ISSN 0183 - 4084

MICRO SYSTEMES

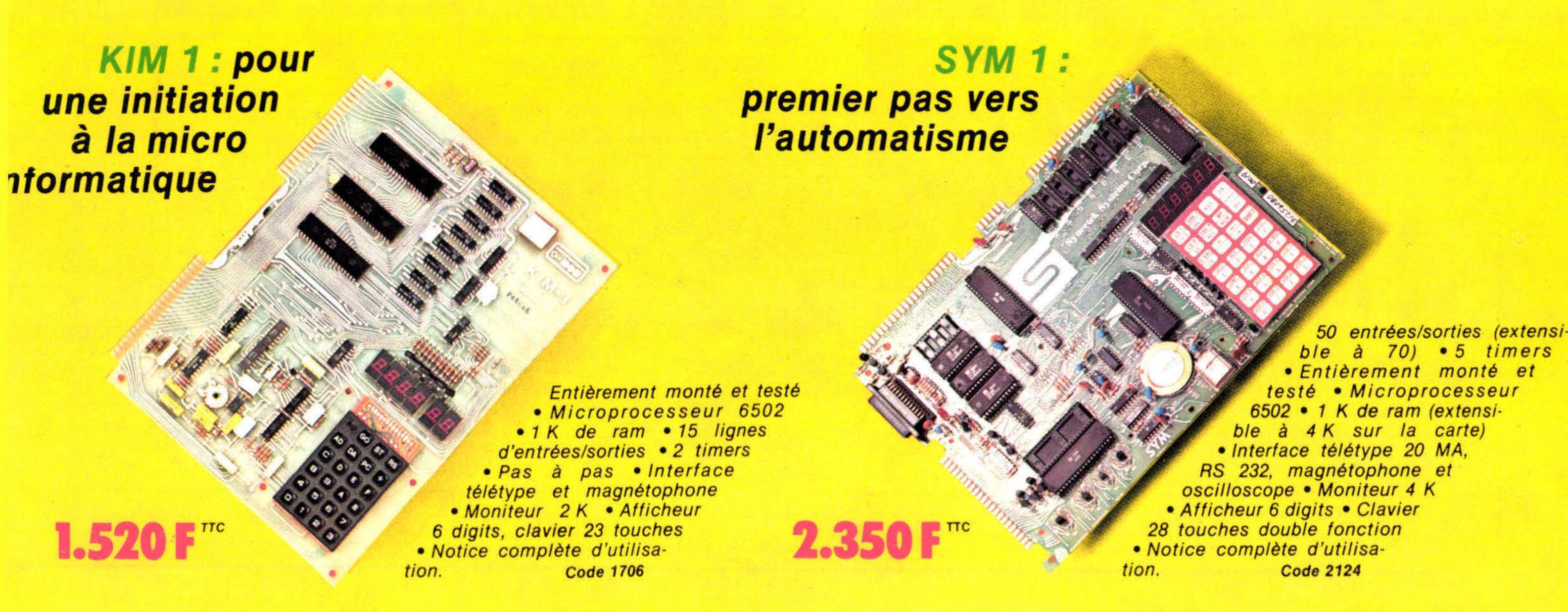
MICROPROCESSEURS / MICRO-ORDINATEURS / INFORMATIQUE APPLIQUÉE

N° 10 Bimestriel – Mars/Avril 1980

15 F

Suisse 7,50 FS • Belgique 122 FB • Italie 3.500 LIRES • Espagne 150 PTAS • Tunisie 1.725 MIL. • Canada Can. $ 2,75

EN MICRO INFORMATIQUE...



AIM 65 : le stade de la programmation

à partir de **3.134 F** TTC

Afficheur alphanumérique 20 caractères • Imprimante thermique sur la carte (20 col. 120 L/MN) • Clavier qwerty 54 touches • Éditeur de textes • Miniassembleur • Options : rom basic 8 K - rom assembleur 2 passes 4K • Moniteur 8 K - microprocesseur 6502 • 1 K de ram (extensible à 4 K sur la carte) • 16 entrées/sorties et 1 sortie série • 2 timers programmables • Interface télétype • Interface 2 magnétos avec télécommande • Entièrement monté et testé • Notice complète d'utilisation.

AIM 1 K RAM : 3.134 F TTC Code 1082
AIM 4 K RAM : 3.745 F TTC Code 1083
Assembleur : 790 F TTC Code 1084
Basic : 940 F TTC Code 1085
4 rouleaux de papier thermique : 35,50 F TTC Code 1086

...ON N'A PAS LE DROIT D'ACHETER N'IMPORTE QUOI !

Nous sommes une équipe d'informaticiens et d'électroniciens et nous avons décidé de vous faire partager notre expérience en micro informatique.

(Venez nous voir à SICOB boutique Stand 130 bis)

G.R. ELECTRONIQUE®. Votre conseil en micro informatique

Nous vous accueillons dans notre magasin où vous pourrez choisir votre matériel après démonstration.

Pour vos achats par correspondance, veuillez formuler vos commandes de la manière suivante :

- Nom du matériel
- Code
- Quantité
- Prix
- Règlement joint à votre commande.

GR ELECTRONIQUE

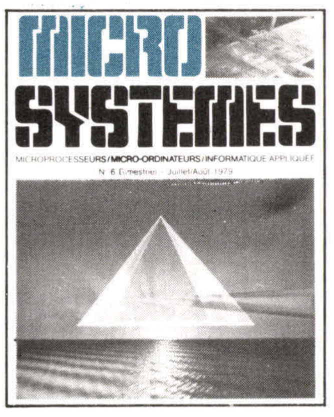
6, rue Rochambeau 75009 Paris - Tél. : 285.46.40

Pour plus de précision cerclez la référence 101 du « Service Lecteurs »

Sommaire

MICRO SYSTEMES

Pages



Notre couverture :

Opération de câblage (Wire bonding) des entrées/sorties du chip avec les broches du futur boitier (naissance d'un chip p. 38).

Un exemple d'enregistrement sur film d'images complexes à trois dimensions préalablement générées par ordinateur... (p. 35).

Président-Directeur général
Directeur de la publication :
Jean-Pierre Ventillard

Rédacteur en chef :
Alain Tailliar

Chefs de rubriques :
Dave Habert
Albert Amiach

Secrétariat :
Catherine Salbreux
Jocelyne Cousy

Ce numéro a été réalisé avec la participation de : E. Adamis, G. Baumgartner, D. Bernigaud, A. Brunetti, V. Chaix, M. Cholley, J.M. Cour, C. Duigou, J.M. Durand, H. Eymard-Duvernay, A. Garrigou, G. Georges, N. Giffard, P. Goujon, M. Guérin, P. Jaulent, J.P. Lamoitier, B. Lang, C. Lelong, A. Lepretre, J.L. Milhaud, J.M. Petitgand, E. Tholozan.

Rédaction :
15, rue de la Paix, 75002 Paris
Tél. : 296.46.97

Maquette : Josiane Garnier

Chef de Publicité :
(Advertisement Manager)
M. Sabbagh
S.P.E. — **Tél. : 200-33-05**

Abonnements : 2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19. – **Tél. : 200.33.05.** – 1 an (6 numéros) : 55 F (France), 80 F (Etranger).

Société Parisienne d'Edition
Société anonyme au capital de 1 950 000 F
Siège social : 43, rue de Dunkerque, 75010 Paris
Direction – Administration – Ventes :
2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19
Tél. : 200.33.05 – Télex : PGV 230472 F

Dépôt légal 1er trimestre 1980. — N° éditeur : 820.
Distribué par SAEM Transports Presse



FORMATION MICROPROCESSEUR

INTEGRATED COMPUTER SYSTEMS PUBLISHING FRANCE

COURS PUBLICS 1980

cours 101 - 1 journée

introduction pour chefs de projets



PARIS
21 Avril
19 Mai
16 Juin

• Impact des microprocesseurs • Introduction aux microprocesseurs • Applications et incidences sur le marché • Critères de décision et d'application des microprocesseurs • Estimation des coûts • Comment démarrer un projet • Tendances actuelles et futures de la technologie.

Exposé en Français

cours 160 - 4 jours

microprocesseurs microordinateurs

programmation/interfaçage/développement de systèmes



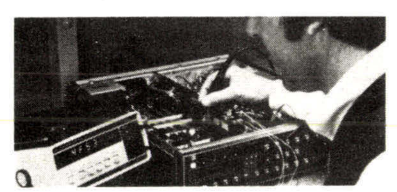
PARIS
22-25 Avril
20-23 Mai
17-20 Juin

• Terminologie et concepts de base • Analyse des applications potentielles • Programmation des microprocesseurs (avec manipulations et exercices pratiques sur micro-ordinateur) • Méthodes de développement logiciel • Conception du matériel • Structure du système bus • Interfacage mémorisation • Interfaces (avec manipulations sur matériels) • Utilisation des interruptions, horloge temps réel et convertisseurs • Critères de sélection des microprocesseurs • Organisation de projets - Pièges à éviter.

Exposé en Français

cours 142 - 5 jours

dépannage et maintenance de systèmes



cours unique au monde à PARIS
9-13 Juin

• Rappels sur les microprocesseurs Marériel Logiciel • Panorama de moyens de dépannages des systèmes à microprocesseur • Programmes de test • Matériels de test • Utilisation de l'analyseur d'états logiques • Emulation de circuits • Techniques d'analyses de signature • Sondes et analyses en courant • Micro-ordinateurs de développement • Méthodologie de dépannage

Exposé en Français

cours 330 - 4 jours

le pascal

langage de programmation structurée

PARIS
3-6 Juin

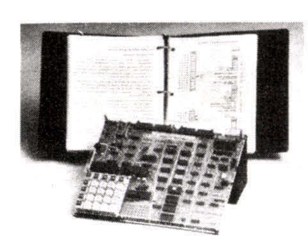
• Comparaison des différents langages de haut niveau • Avantages du PASCAL • Modularité en PASCAL • Unités de contrôles • Structure des données • Approche des entrées/sorties en PASCAL • L'UCSD du système PASCAL • Description des programmes interactifs • Description des programmes de gestion des files d'attentes sur disques • Extensions du PASCAL • Efficacité de programmation. PASCAL • Interfacage avec les unités périphériques • Comparaison des diverses implantations • Bibliothèque de programmes

Exposé en Anglais ou en Français suivant les dates

COURS D'AUTOFORMATION MICROPROCESSEURS/INTERFACES

cours 525-A : la microinformatique

cours individuel d'initiation au matériel et au logiciel



VOUS TROUVEREZ DANS CE COURS :
• Un MANUEL détaillé de 800 pages en français • Un MICRO-ORDINATEUR PEDAGOGIQUE entièrement testé et prêt à l'emploi • Un SYSTEME COMPLET avec clavier, affichage, interface-cassette et alimentation.

CE COURS EST :
• Basé sur le Microprocesseur 8080A • Conçu pour ENSEIGNER le Logiciel et le Matériel des micro-ordinateurs depuis les principes fondamentaux jusqu'aux concepts les plus avancés (n'exigeant donc pas de connaissances préalables en informatique ou en électronique).
LES EXTENSIONS : Système d'initiation aux Interfaces du Cours 536
La comptabilité avec le BUS S-100 permet d'adjoindre très facilement les unités de visualisation (CRT), des imprimantes, des disques souples et autres périphériques.

cours 536-A : les interfaces

cours d'initiation à l'interfaçage des microordinateurs.



CE QUE COMPREND CE COURS D'INITIATION AUX INTERFACES
• Une CARTE entièrement TESTEE et PRETE A L'EMPLOI contenant un ensemble des principaux circuits, d'interface des micro-ordinateurs • Un MANUEL détaillé, abondamment illustré, de 850 pages en français.

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU SYSTEME D'INTERFACE
• Deux dispositifs d'E/S programmables à 24 lignes • Système d'interruption à 8 Niveaux de Priorité • Trois horloges de mesure des intervalles de temps à 16 bits • Convertisseur analogique-digital/digital-analogique à 8 bits • MODEM d'interface pour lecteur/enregistreur de cassette • Interface RS-232 • Boucle de courant pour liaison TTY • Thermistor (Capteur de température) • Moteur CC et haut-parleur séparés • Deux isolateurs optiques • Huit amplificateurs de puissance • Dix indicateurs lumineux (LED) pour le contrôle des E/S • Câble-plat de connexion au Micro-Ordinateur MTS. PROGRAMMES PRE-ENREGISTRES SUR MINI-CASSETTES.

Nos cours entrent dans le cadre de la loi française sur la formation continue.

Pour recevoir une brochure : PARIS : 749 40 37
LYON : (78) 37 97 75
BRUXELLES : 762 6000



INTEGRATED COMPUTER SYSTEMS
FRANCE SARL
90, Av. Albert 1er 92500 Rueil-Malmaison. Télex : 204 593

Pour plus de précision cerclez la référence 104 du « Service Lecteurs »



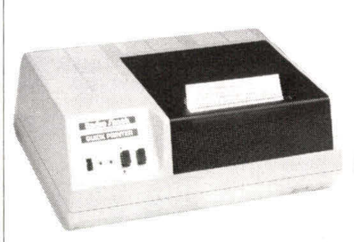
L'INFORMATIQUE A VOTRE PORTEE!



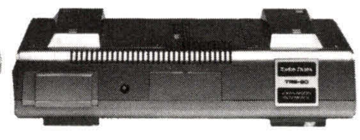
Système de base à partir de
3.495 FF TTC
24.995 FB TVA incl.

Complètement monté et testé (il suffit de le brancher pour qu'il fonctionne), notre TRS-80 offre une souplesse d'emploi telle qu'il peut être utilisé avec succès dans l'entreprise, au laboratoire, dans l'enseignement et même à la maison. Nous vous présentons ci-dessus notre système de base évolutif. Voyez dans nos Computer Centers notre vaste gamme de périphériques et de logiciels.

QUELQUES PERIPHERIQUES...









QUICK PRINTER
Produit 150 lignes/min. sur papier aluminé. **3.495 FF**
24.995 FB

LINE PRINTER
Produit 50 caractères/sec. sur papier normal. **4.980 FF**
35.900 FB

INTERFACE D'EXTENSION
Augmente les possibilités de votre TRS-80. **2.090 FF**
14.990 FB

MINI-DISK
Inclut le TRSDOS. **3.590 FF**
24.900 FB

Kit mémoire 16k RAM	**1.095 FF**	**7.995 FB**
Kit BASIC Level II	**699 FF**	**4.995 FB**
Démagnétiseur	**279 FF**	**1.895 FB**

*Nos prix sont donnés TTC.

AD-TRS80-FRA

VENEZ VISITER NOS COMPUTER CENTERS

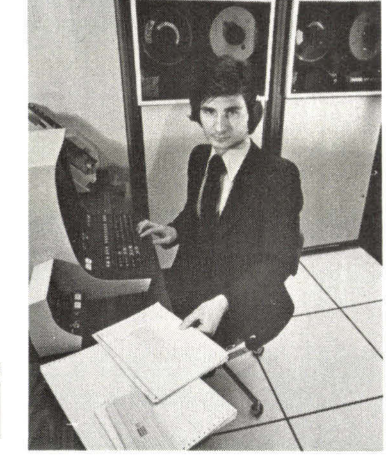
PARIS
23, Rue du Château
92200 NEUILLY
207, Rue des Pyrénées
75020 PARIS
Tél: 745.80.00

BRUXELLES
35, Bd de la Cambre
1050 BRUXELLES
Tél: 02/647.23.75

LIEGE
3C, Bd Frankignoul
4020 LIEGE
Tél: 041/41.35.99

Cours de langage BASIC et location de salles entièrement équipées de tous nos matériels pour séminaires. Demandez nos conditions.





Devenez celui que l'entreprise recherche.

Le choix d'une carrière nécessite un conseil individuel sérieux. Grâce à l'expérience acquise depuis de nombreuses années, les conseillers de l'Institut Privé Control Data sont qualifiés pour examiner votre cas personnel et pour vous orienter face à un marché du travail où les offres sont permanentes pour les vrais professionnels, même débutants.

Les Instituts Control Data

Depuis plus de 15 ans, dans le monde entier, les Instituts Control Data ont pour vocation de former des professionnels aux carrières de l'informatique. Cette formation, à titre privé, est une rare opportunité offerte par un grand constructeur, qui contribue ainsi d'une manière importante au développement continu de l'industrie informatique.

De très nombreux séminaires Control Data sont ouverts dans le monde chaque année.

Tous les Instituts Control Data fonctionnent sur le même modèle. C'est la preuve du succès de cette formule originale mais sûre.

Les relations industrielles

Control Data est en contact permanent avec les entreprises qui utilisent l'informatique ou fabriquent et entretiennent des calculateurs.

Cette connaissance des marchés permet d'assurer une formation toujours adaptée aux besoins en spécialistes recherchés. Ainsi, en rendant nos élèves immédiatement opérationnels, ils obtiennent un taux de placement exceptionnel à Paris et en province.

La formation

Elle est intensive et de grande qualité. Nous obtenons ce résultat en privilégiant la pratique et la technique. Pas de superflu : tout ce qui est enseigné est directement utilisable. La diversité des produits et des matériels expérimentés (C.D.C. et I.B.M.) ouvre à nos élèves le plus large éventail d'employeurs.

Les métiers

Les deux formations principales offertes : la programmation et l'entretien des calculateurs, sont à la base de tous les métiers de l'informatique, car elles concernent les aspects fondamentaux qui permettent de maîtriser cette technique en profondeur.

Les techniciens de la programmation

Ils connaissent les langages utilisés par les ordinateurs afin d'exécuter une tâche donnée : paye, gestion d'un stock, etc. Seuls de nombreux travaux pratiques permettent d'acquérir le professionnalisme, c'est-à-dire la maîtrise de l'outil. Sur nos ordinateurs (C.D.C., I.B.M.) les élèves sont confrontés aux problèmes réels. Ils deviennent vite des professionnels. Formation en 19 semaines.

Les techniciens de maintenance

Ce sont eux qui mettent au point, entretiennent, dépannent l'ordinateur. Ils ont une responsabilité importante, compte tenu de la valeur du matériel qu'ils ont entre les mains. Le technicien de maintenance est le spécialiste sur lequel toute l'installation repose. Formation en 26 semaines.

Dans l'une ou l'autre spécialité, notre enseignement vous donnera une vraie formation qui vous ouvrira l'avenir que vous souhaitez.

Nous sommes à votre disposition pour vous faire bénéficier d'un conseil d'orientation, sans engagement de votre part. Pour cela, prenez rendez-vous en téléphonant au : 340.17.30 à M. Darmon.

INSTITUT PRIVE CONTROL DATA
19, rue Erard 75012 Paris
Téléphone : 340.17.30



Un grand constructeur d'ordinateurs peut vous former

Demande de documentation D

Nom : ....

Adresse : ....

....

....

Pour plus de précision cerclez la référence 108 du « Service Lecteurs »

Graphi Real

Pour plus de précision cerclez la référence 110 du « Service Lecteurs »

Conférences - expositions manifestations internationales 1980

MARS 1980

12-14 mars
Versailles
Colloque international sur les bases de données réparties
Org. : IRIA - Sirius.

16-20 mars
Bahrain
The Middle East Business Equipment Show
Rens. : John Philips, 11, Manchester Square, Londres W1M 5AB. Tél. : 01.486.1951.

18-20 mars
Montpellier
Polygone
Salon « Midi Micro »
Rens. : Centre régional universitaire de Formation permanente, 99, av. d'Occitanie, 34075 Montpellier Cedex. Tél. : (67) 63.48.03, Catherine Maury.

17-28 mars
Bordeaux
Production assistée par ordinateur : école pluridisciplinaire de l'IRIA
Org. : GRAI de l'université de Bordeaux
Rens. : IRIA

18-21 mars
Paris
Palais des Congrès
Printemps Informatique
Rens. : BIRP, 183, av. du Roule, 92200 Neuilly. Tél. : 722.70.12.

27 mars - 2 avril
Paris
Salon des Composants Electroniques
Rens. : SDSA, 20, rue Hamelin, 75116 Paris. Tél. : 505.13.17.

AVRIL 1980

15-18 avril
Birmingham (Angleterre)
Communications 80
Org. : IEEE.

22-24 avril
Paris
4e Colloque international sur la programmation
Rens. : B. Robinet, Institut de programmation, Univ. Paris VI, 4, place Jussieu, 75005 Paris.

28-30 avril
Lyon
Colloque international sur la commande numérique des machines électriques
Rens. : Ecole centrale de Lyon, Laboratoire d'électrotechnique, B.P. 163, 69130 Ecully.

MAI 1980

6-8 mai
La Baule
7e Colloque international Architecture des ordinateurs
Org. : IRISA, ACM-Chapitre français.

6-8 mai
Paris
Micro-expo 80
Rens. : SYBEX, 18, rue Planchat, 75020 Paris. Tél. : 370.32.75.

19-22 mai
Anaheim
NCC'80
Rens. : AFIPS, 210, Summit Avenue Montvale, New Jersey 0745.

JUIN 1980

18-20 juin
Paris
(Hôtel Méridien)
13e Journées Internationales de l'Informatique et de l'Automatisme.
Rens. : Commissariat général des JIIA, 6, rue Dufrenoy, 75116 Paris. Tél. : 504.51.96.

24-26 juin
Noordwijkerhout. (N.L.)
International APL congress
Rens. : J. Mulder APL 180 CRI Postbus 9512 2300 RA Leiden (P.B.).

25-27 juin
Toulouse
2nd Symposium on large Scale Systems : Theory and Applications
Org. : AFCET. Tél. : 766.24.19.

8-11 juil.
Les Arcs
5e Conférence de démonstration automatique
Org. : IRIA
Rens. : IRIA Relations extérieures. Tél. : 954.90.20.

14-18 juil.
Amsterdam (Hollande)
7th int Colloquium on Automata Languages and Programming
ORG. : The European Association for theorical computer science.
Rens. : ICALP 80 Mathematical Centre 2e Boerkavestraat, 1091 AL Amsterdam (N.L.).

SEPTEMBRE 1980

Tokyo (Japon)
MEDINFO'80
Conférence mondiale d'informatique médicale
Rens. : F. Gremy, La Pitié-Salpétrière, 91, bd de l'Hôpital, 75013 Paris.

Toulouse
2nd IFAR Symposium on large scale systems theory and applications
Org. : IFAC

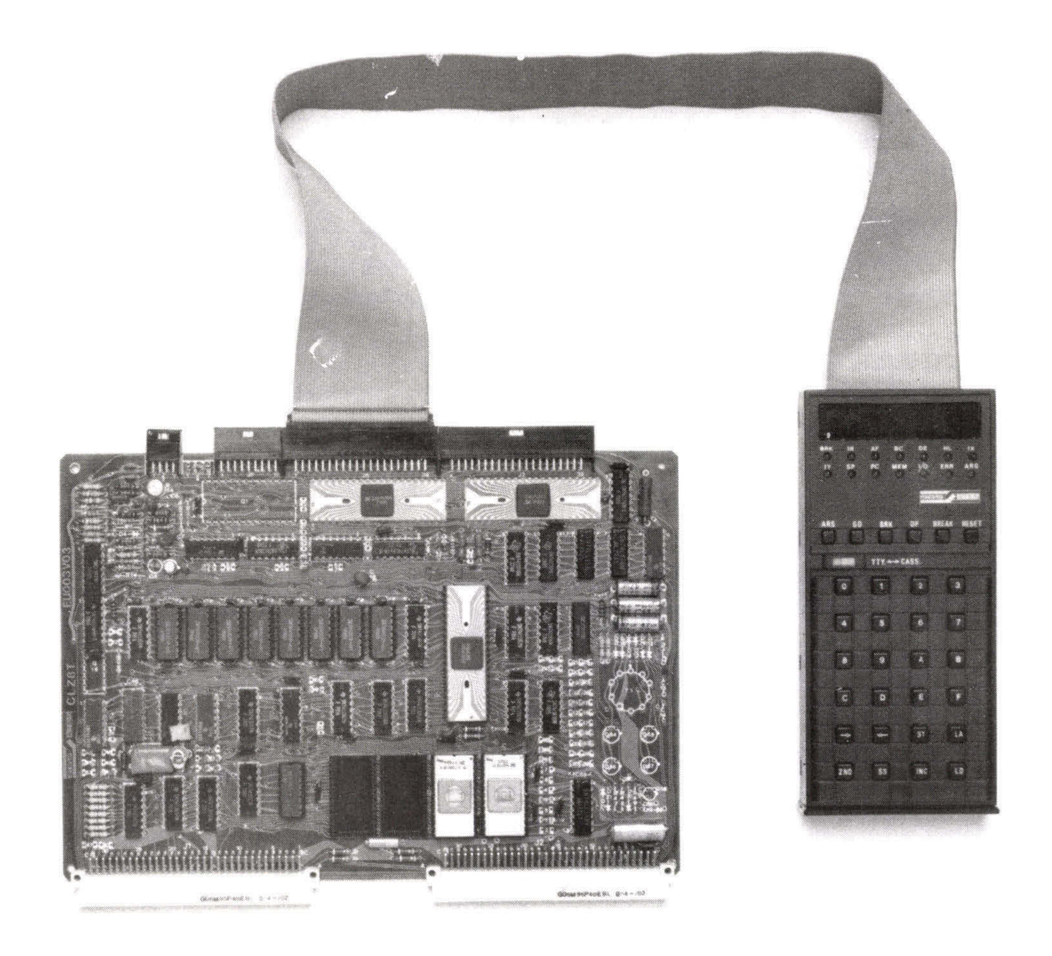
8-13 sept.
Namur (Belgique)
IXth International Congress on Cybernetics
Org. : Int. Assoc. for Cybernetics (Namur).

16-18 sept.
Londres (Angleterre)
Euromicro 80 6th Symposium on microprocessing and microprogramming
Rens. : L.R. Tompson, HSDE, Hatfield AL 109 LP, England.

17-26 sept.
Paris
SICOB
Rens. : SICOB, 6, place de Valois, 75001 Paris. Tél. : 261.52.42.

23-26 sept.
Paris
La Défense
1er Conf. Européenne sur la conception assistée par ordinateur dans les moyennes et petites industries.
MICAD'80
Rens. : MICADO Ministère de l'Industrie. Tél. : 555.93.00.

NANOCALCULATEUR NBZ 80



● SYSTEME DIDACTIQUE LE PLUS PUISSANT DU MARCHE NBZ 80.
4 K octets de Ram, interface pour terminal série et pour enregistreur magnétique 4 ports E/S, organe d'entrée sortie 30 touches, affichage 8 digits, accessibilité complète des bus.

● PRODUITS DE LA FAMILLE:
- NBZ 80-B. Prestations identiques au NBZ 80 mais livré dans un coffret métallique incluant l'alimentation (proposé en option pour le séminaire).

- NBZ 80-S. Prestations identiques au NBZ 80-B, comporte en plus une carte d'expérimentation NEZ-80 permettant des expérimentations sur les coupleurs PIO CTC et les interruptions.

- NBZ 80-HL. Prestations indentiques au NBZ 80-S, comporte en plus un clavier alphanumérique, une carte interface vidéo avec sortie pour moniteur TV, une extension mémoire vive 16 K octets, un interpretteur BASIC résident sur 8 K octets.

Cette extension permet à l'utilisateur de travailler soit en langage évolué (BASIC) soit en langage machine (bientôt disponible).

Une documentation spécifique accompagne ces systèmes.

SGS ATES

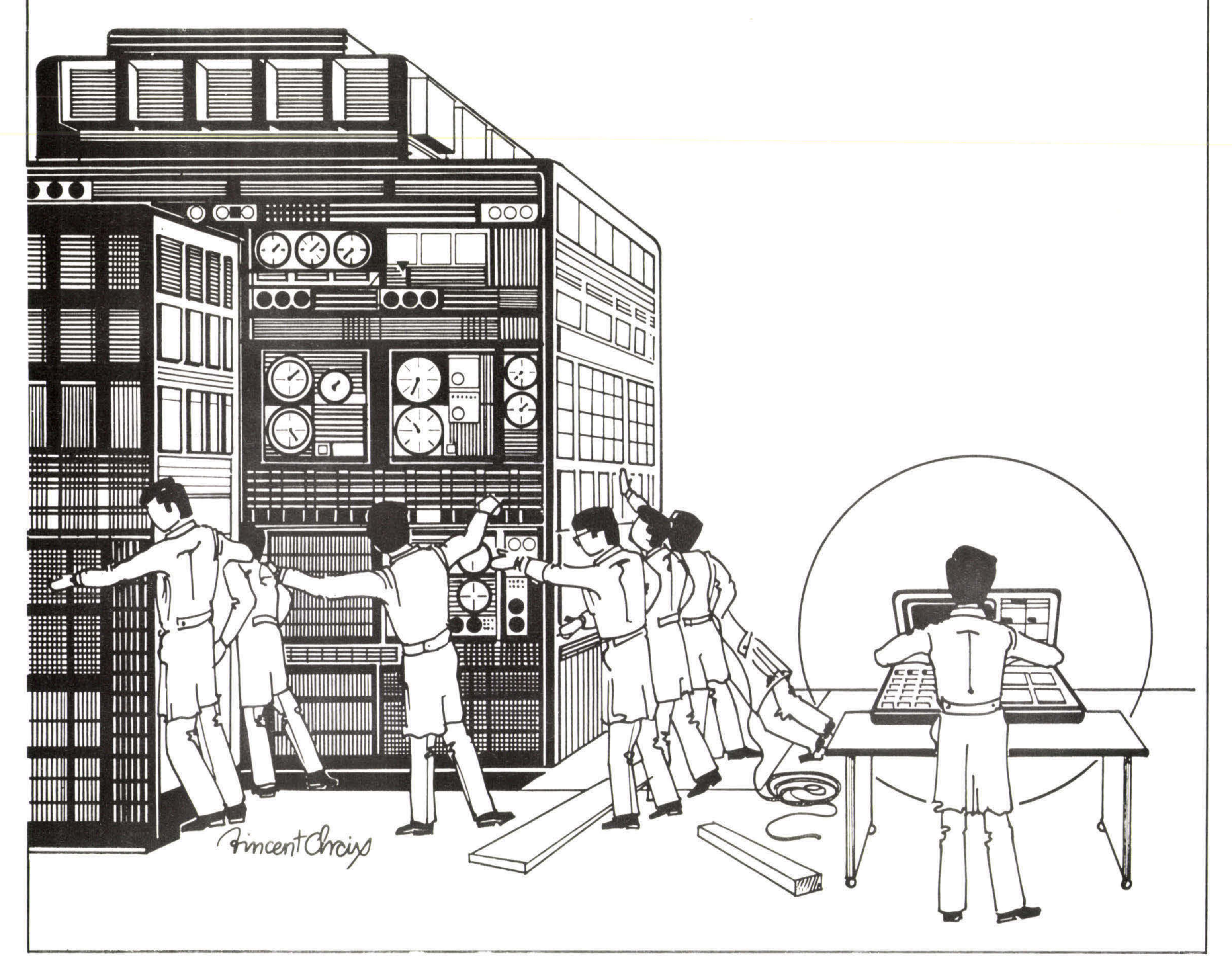
Pour plus de précision cerclez la référence 111 du « Service Lecteurs »

Naissance et évolution de l'industrie informatique

III Evolution du matériel

L'évolution technologique des calculateurs digitaux s'inscrit dans une perspective déterminée par deux préoccupations majeures : le contrôle du temps et le contrôle de l'espace. Toute l'histoire des ordinateurs, considérée du point de vue de leur structure interne (les composants) et de leur organisation (l'architecture), reflète les efforts constants entrepris par les constructeurs dans le sens d'une augmentation des vitesses de traitement et d'une réduction des encombrements. Mais d'autres paramètres interviennent et freinent cette évolution : ce sont les paramètres économiques.

Il faut en effet tenir compte à la fois des coûts de fabrication des composants (techniques de fabrication et d'assemblage), des coûts d'exploitation (consommation en énergie) et des coûts de maintenance (fiabilité, techniques de remplacement). Tous ces paramètres déterminent en fin de compte les caractéristiques des machines qu'on évalue en fonction du rapport performance/prix qui leur est associé.



Le rapport performance/prix est un indicateur plus complexe qu'il n'y paraît puisqu'il décrit en fait les conditions globales d'utilisation des systèmes (c'est-à-dire de la machine dans un environnement déterminé) et qu'il fait intervenir des facteurs supplémentaires parmi lesquels il est nécessaire d'inclure le niveau du logiciel, le type d'architecture, les caractéristiques des applications ainsi que les conditions d'exploitation. Il faut en effet s'attacher à définir d'une manière aussi précise que possible la notion (toujours un peu floue) de « performance ». Nous aborderons ce point ultérieurement. D'ores et déjà, cependant, il faut noter que l'évolution de la technologie s'effectue dans un sens favorable à une amélioration du rapport global performance/prix, et que ce même rapport, au niveau des composants, atteint aujourd'hui des valeurs tout à fait remarquables.

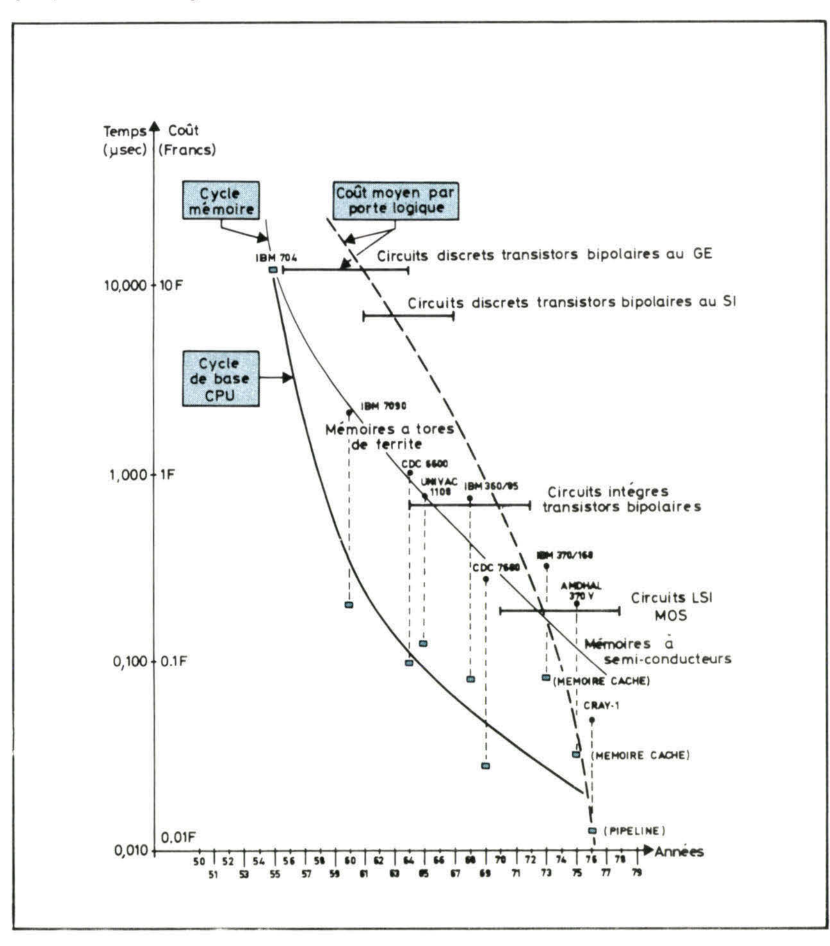
En vingt ans (1959-1979) ce rapport s'est accru d'un facteur supérieur à 100 ; au cours de la même période, les temps de base (cycles mémoire et cycles CPU) ont diminué d'un facteur 10, au moins pour les systèmes les plus importants. Cette amélioration spectaculaire des performances s'est accompagnée d'une réduction sensible des volumes et de la consommation d'énergie. Pour choisir un exemple extrême, rappelons qu'un micro-ordinateur actuel occupe un volume qui est approximativement 1/30 000 de celui de l'ENIAC d'il y a trente ans, qu'il coûte 10 000 fois moins et qu'il est vingt fois plus rapide. Sans parler, bien entendu, de la fiabilité et de la consommation en énergie (divisée par 10 000).

Le graphique de la **figure 1** illustre ces points pour quelques gros systèmes. Pour la clarté du dessin, seule l'évolution du coût des circuits logiques a été représentée. Mais le coût des mémoires a, lui aussi, baissé considérablement (de l'ordre de 15 fois entre 1965 et 1975). On admet généralement que le coût par bit des mémoires à accès aléatoire baisse d'environ 35 % par an depuis 1970. Ces diminutions des coûts unitaires proviennent essentiellement, comme on le sait, de l'intégration poussée des composants et de l'amortissement rapide des installations de fabrication des circuits intégrés et des blocs de mémoire, par suite de l'expansion vertigineuse du marché, tout particulièrement dans le domaine de la micro-informatique.

En ce qui concerne les marchés de la grosse et de la moyenne informatique le processus de diminution des coûts de fabrication des composants a commencé avec l'introduction (vers 1958) des techniques de fabrication des transistors dits « planars » — les premiers à pouvoir être fabriqués en grande quantité. Le mouvement s'est accéléré avec l'abandon du germanium au profit du silicium. Malgré ses avantages sur le plan des performances (mobilité électronique environ 3 fois plus grande que dans le cas du silicium), le germanium présentait l'inconvénient de ne pas former d'oxyde, ce qui entraînait des complications lors des processus de dépôt des couches isolantes et de constitution des masques pour la diffusion.

Ultérieurement, dans la décennie 1960-1970, l'intégration à faible, moyenne et grande échelle a encore accentué la tendance et autorisé la fabrication de composants très denses et très bon marché. Cette évolution a eu une autre conséquence importante, dans le domaine des performances, cette fois. En effet, l'utilisation des transistors a permis très vite d'obtenir des temps de commutation de l'ordre de quelques nanosecondes. Or, une nanoseconde est le temps que demande une impulsion électrique pour parcourir 30 cm. Un

Fig. 1. — Evolution comparée des temps de base (mémoire et CPU) et du coût des circuits logiques, de 1955 à nos jours.



problème de délai de transmission des impulsions s'est donc assez vite posé dans la conception des circuits à composants discrets. L'invention des circuits intégrés a permis d'éliminer ce facteur et d'accroître dans des proportions notables les performances des circuits logiques élémentaires, en même temps d'ailleurs, on le notera, qu'on allait vers une miniaturisation de plus en plus poussée.

La lecture du graphique de la **figure 1** révèle une autre caractéristique de l'évolution des performances. Elle concerne le rapport entre les cycles de base CPU et les cycles mémoire. On constate que les deux courbes s'éloignent d'abord très vite l'une de l'autre (entre 1955 et 1965, approximativement), puis deviennent à peu près parallèles. Cette situation traduit bien les différences qui séparent les technologies des mémoires et des circuits logiques. Au début (disons, des origines à 1953), au temps des tubes à vide, les vitesses des dispositifs logiques et des mémoires étaient comparables.

L'exemple de l'IBM 704 est typique à cet égard. Bien qu'elle eût été une des premières machines à posséder une mémoire à tores de ferrite, son cycle CPU et son cycle mémoire étaient identiques (12 μsec). Mais à partir de 1955 les temps de base des mémoires décroissent moins vite que ceux du CPU : du côté mémoire, c'est l'âge d'or des tores de ferrite (qui conserveront le devant de la scène jusque vers les années 70) tandis que l'intégration de plus en plus poussée des circuits logiques tend à accroître le décalage entre les vitesses élémentaires (d'un facteur 10 environ). L'usage ultérieur des semi-conducteurs qui remplacèrent progressivement les tores de ferrite explique le parallélisme des deux courbes à partir de 1968. Mais le décalage demeure. Ce décalage sera peu à peu comblé par l'utilisation de mémoires à semi-conducteurs ultra-rapides (dites « mémoires caches ») dont les cycles de base atteignent quelques dizaines de nanosecondes (IBM 370-168 : 80 ns ; Amdhal 370 : 32 ns).

Evolution de la technologie des circuits logiques

Dans les premières machines, les circuits logiques étaient des circuits discrets basés sur l'utilisation des tubes à vide connectés entre eux grâce à des kilomètres de câbles. On sait que les performances étaient alors basses. A titre indicatif, la puissance moyenne dissipée par porte logique était de l'ordre du watt, tandis que les temps de commutation atteignaient la microseconde. D'autre part, les difficultés de fabrication des tubes les rendaient peu fiables : à chaque mise sous tension il fallait faire la chasse aux tubes défectueux. L'IBM 704 (1956) fut probablement une des dernières machines à posséder des circuits logiques constitués de tubes à vide. L'introduction des transistors améliorera considérablement les performances, aussi bien du point de vue des caractéristiques de fonctionnement (puissance dissipée, temps de commutation) que du point de vue de l'encombrement.

C'est en 1955 qu'apparaissent les premiers circuits logiques à base de transistors. Ce sont des transistors bipolaires au germanium montés avec des résistances pour constituer les circuits type TRL (Transistor Resistor-Logic). Une porte typique comportait un transistor et quelques résistances (de 3 à 5) montés sur des circuits imprimés.

Vers 1960 la technologie évolue : le silicium remplace le germanium (pour les raisons que nous avons évoquées dans l'introduction) et des diodes viennent se substituer aux résistances (pour des raisons de performance). C'est la technologie DTL (Diode Transistor Logic). Une porte typique comprend alors 9 composants discrets : un transistor, 5 diodes, 3 résistances. Les temps de commutation élémentaires atteignent quelques centaines de nanosecondes et la puissance moyenne dissipée par porte logique tombe à quelques dizaines de milliwatts. On arrive alors aux années 60, décennie cruciale. 1960 est, en effet l'année des premières réalisations de circuits intégrés. L'intégration à faible échelle (Small Scale Integration) est mise en œuvre : une porte logique ou quelques portes logiques sont réunies sur un seul chip (soit, quelques dizaines de composants). Les connexions, cependant, sont encore externes.

Peu de temps après (vers 1964) la technologie TTL (Transistor Transistor Logic) prend le relais. Une porte logique comporte alors 4 résistances et 5 transistors dont un à émetteur multiple, composant caractéristique de la technologie intégrée type MSI (Medium Scale Integration, 1965-1969) qui réunit sur un seul chip plusieurs centaines de portes connectées cette fois d'une manière interne (dépôts de couches minces). Deux constatations, alors, s'imposent. D'une part, le nombre de transistors par porte logique s'accroît d'année en année au détriment des autres composants. C'est une évolution qui traduit tout simplement la décroissance continue du coût des transistors ; en même temps, d'ailleurs, on améliore les performances et la fiabilité. D'autre part, les chips commencent à représenter, dans leur intégrité, des parties fonctionnelles complètes de la machine : registres, décodeurs, compteurs, etc. On est ainsi en mesure de mieux comprendre l'importance de cette époque.

En quinze ans (1955-1970) les vitesses de commutation élémentaires ont été multipliées par 25, la consommation d'énergie par porte logique a été divisée par 200 tandis que le taux d'intégration (en nombre de portes logiques par cm^3) était multiplié par 2 500 !

L'intégration à grande échelle LSI (Large Scale Integration) apparaîtra vers 1970. Cette technologie bénéficiera des progrès réalisés dans les techniques de fabrication du silicium monocristallin ainsi que dans les procédés de gravure (électrons, rayons X, lasers). En même temps les circuits MOSFET à base de transistors à effet de champ verront le jour. En fait, les



Photo 1. — Calculateur de statistiques, université de Columbia (année 1930). Doc. I.B.M.

différents types de circuits continueront de coexister. Des considérations fonctionnelles et économiques dicteront les choix technologiques. Disons simplement que les technologies MOS (plus lentes mais moins chères) et TTL sont de nos jours les plus employées.

1979, enfin, sera l'année de l'introduction des « superchips », grâce à la mise au point de l'intégration à très grande échelle (VLSI : Very Large Scale Integration), technique qui devrait autoriser l'incorporation sur un seul chip (quelques cm²) d'un nombre considérable de portes : on en prévoit 25 000 en 1980, près de 250 000 en 1985 !

Evolution de la technologie des mémoires

Dans les systèmes informatiques, la fonction de stockage de l'information doit répondre à un certain nombre de conditions. Ce sont :

- l'existence d'un dispositif capable de conserver de l'énergie (par exemple en faisant intervenir un moment magnétique, une charge électrique, une structure physique, etc.) ;
- la mise en œuvre d'une source d'énergie pour enregistrer de l'information ;
- la mise en œuvre d'une source d'énergie pour détecter une information et la restituer ;
- la possibilité d'adressage.

A ces conditions s'ajoutent des contraintes de fiabilité, d'encombrement, de consommation d'énergie. Ce sont tous les paramètres associés à ces conditions qui ont dicté les choix successifs des dispositifs de mémorisation et qui ont déterminé *in fine* les performances globales des systèmes.

Comme nous l'avons déjà indiqué, en effet, la disparité des performances entre les circuits logiques et les mémoires a fait que ces dernières sont demeurées déterminantes en matière de vitesse de fonctionnement des machines, pour des coûts d'implémentation et d'exploitation admissibles. Ce problème a toujours été au centre des préoccupations des constructeurs relativement au choix et à l'organisation des systèmes de stockage de l'information. Il explique en même temps l'évolution du concept de mémoire et la différenciation fonctionnelle progressive qu'on peut observer dans l'utilisation des mémoires depuis les débuts de l'informatique.

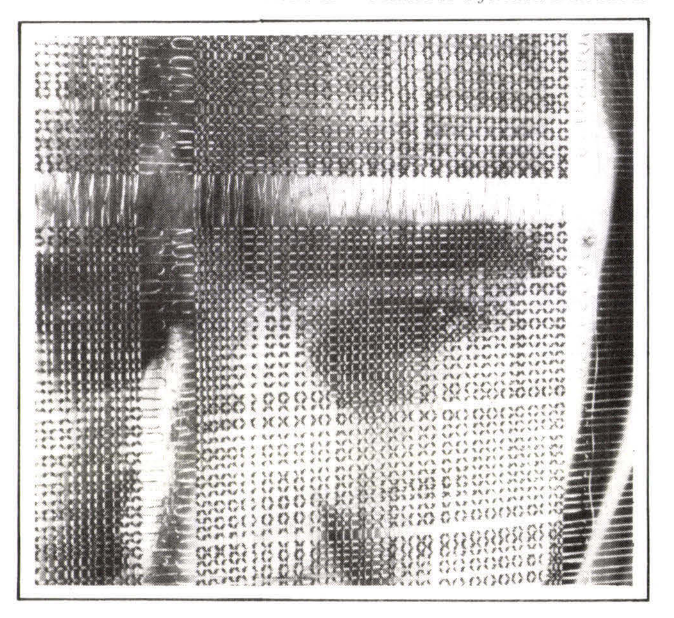
Nous examinerons dans un prochain numéro (Evolution de l'architecture) comment les constructeurs ont abordé ce problème. Nous nous limiterons ici à l'examen de l'évolution technologique propre des mémoires — dans leur principe —, en passant volontairement sous silence tout aspect fonctionnel ou typologique.

Les premiers dispositifs de mémoires faisaient intervenir des relais électro-mécaniques, lourds, encombrants et gros consommateurs d'énergie. Une étape significative fut franchie en 1946 avec l'introduction des tubes à vide lors de la construction de l'ENIAC d'Eckert et Mauchly. Ces tubes à

vide étaient de simples lampes radio montées en bascule selon un principe encore utilisé aujourd'hui. Le stockage d'un bit nécessitait donc un minimum de deux tubes. La capacité de l'ENIAC était d'environ 100 mots de 10 digits décimaux de 4 bits, soit un total de 4 000 bits. La mémoire, les circuits associés et la logique faisaient intervenir un total de 18 000 tubes, et la consommation globale de la machine atteignait dans ces conditions 150 kWh.

La fiabilité médiocre des tubes à vide et leur consommation excessive conduisirent les constructeurs à utiliser d'autres types de mémoires. Parmi ceux-ci figuraient les tubes de Williams et les lignes à retard. En fait, les différents types de mémoires coexistèrent assez longtemps, même après l'introduction des mémoires à ferrite. Les tubes de Williams étaient des tubes TV modifiés qui avaient l'avantage d'opérer à des vitesses plus élevées que les tubes à vide ordinaires. Dans ce genre de mémoire (mémoire électrostatique), les bits étaient stockés sous forme de charges électriques détectables à la surface du tube cathodique. La capacité des premiers tubes était de 32 mots de 32 bits, soit 1 024 bits. L'accès à un mot (une ligne) était aléatoire, mais les 32 bits de la ligne étaient analysés en série ce qui demandait 10 microsecondes par bit ou 320 µsec par mot de 32 bits. La première calculatrice qui fit appel à ce type de mémoire fut la machine de l'Université de Manchester (1949); elle comportait deux tubes d'une capacité unitaire de 2 560 bits (80 mots de 32 bits). L'IBM 702 (1955) était également une machine à tubes de Williams ; sa capacité mémoire était de 10 000 caractères, soit environ 10 fois plus que la machine de Manchester, pour un cycle mémoire de 23 µsec par caractère.

Photo 2. — Mémoires à ferrites. Doc. IBM.



Un autre dispositif consistait à faire circuler les bits dans des circuits spéciaux appelés « lignes à retard ». Les deux procédés les plus courants étaient les lignes à mercure (EDSAC, Elliott 402) et les lignes à magnétostriction (Packard-Bell 250 par exemple).

Les lignes à mercure de l'EDSAC (1949) consistaient en une série de tubes remplis de mercure, aux extrémités desquels étaient fixés des quartz piézoélectriques. La fonction de ces quartz était de transformer les impulsions électriques en impulsions mécaniques qui parcouraient le tube à la vitesse du son. La mémorisation était assurée par le délai de circulation : chaque tube pouvait stocker 576 bits ou 32 mots de 18 bits (16 bits + 1 signe + 1 espace). Le temps de circulation était de 1,1 milliseconde, avec un intervalle entre impulsions de 1,9 µsec par bit. L'EDSAC possédait 32 tubes de ce type, ce qui lui donnait une capacité mémoire de 1 024 mots de 18 bits.

Les lignes à magnétostriction utilisaient un principe analogue : une déformation élastique transistoire provoquée par l'application d'un champ magnétique à l'extrémité d'une ligne métallique (partie en nickel, partie en fer) se propageait à la vitesse du son le long de la ligne. A l'autre extrémité un courant induit naissait dans une bobine de sortie. Une logique complémentaire (bascules, amplificateurs) permettait de stocker un nombre variable de bits dans chaque ligne. On employait en général des lignes à retard de différentes capacités selon les types de mémoires nécessaires. Ainsi, on pouvait avoir des lignes d'un mot qui servaient de registres, d'accumulateurs ou de compteurs, des lignes de 256 mots (Packard-Bell 250) assez lentes et des lignes rapides de 16 mots atteignant des temps d'accès de l'ordre de 100 µsec.

L'introduction, vers 1955 (RCA Bizmac, IBM 705) des mémoires à tores de ferrite marquera une étape importante dans le développement des mémoires : amélioration du rapport performance/prix, diminution de l'encombrement et de la

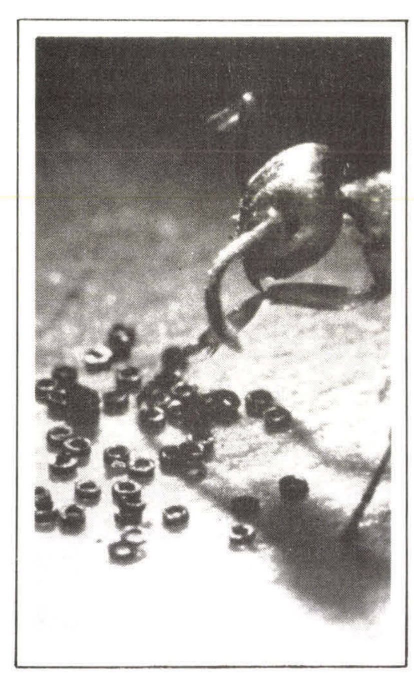


Photo 4. — Quelques tores de ferrite...

consommation d'énergie. Le principe de ces mémoires est bien connu. Nous le rappellerons brièvement. Un noyau de ferrite à cycle d'hystérésis rectangulaire est soumis à des champs magnétiques superposés produits par deux signaux de sélection (une position mémoire = un bit, déterminé par une ligne et une colonne). Le tore peut prendre deux états qui correspondent aux points d'équilibre des inductions rémanentes +B et –B. On notera que la lecture est, dans ce cas, destructive : un signal de régénération devra être appliqué après chaque opération de lecture,

ce qui fait que le cycle mémoire est supérieur au temps d'accès (de l'ordre de la microseconde). En 1970, le temps d'accès des mémoires à tores de ferrite était de l'ordre de 300 ns. Ces mémoires ont équipé la plupart des ordinateurs entre 1955 et 1970.

Elles ont été détrônées, vers 1968, par les mémoires à semi-conducteurs qui répondaient mieux aux contraintes de fabrication de masse (c'est-à-dire à l'abaissement des coûts) et qui présentaient de meilleures performances en matière de vitesse, d'encombrement et de consommation d'énergie.

Dans les mémoires à semi-conducteurs, la fonction de stockage est assurée par des circuits intégrés réalisés selon des technologies diverses qui se sont multipliées depuis 1970 en fonction des besoins spécifiques de l'industrie, circuits bipolaires TTL, d'abord, les plus anciens mais les moins denses, puis la famille des MOS, MOS canal N, MOS canal P, MOS complémentaire, etc., les plus simples à fabriquer, mais aussi les plus lents, les bipolaires ECL (Emitted Coupled Logic) gros consommateurs, mais les plus rapides, I^2L, enfin, (1974) combinant les avantages des MOS quant à la densité et des TTL quant à la vitesse, etc. Cette multiplication des types de circuits répond en fait aux exigences nouvelles (en complexité) nées du développement des microprocesseurs.

Quoi qu'il en soit, on savait construire, en 1974, des mémoires de 4 096 bits sur un seul chip de quelques cm² de surface. En 1977, une simple unité de 25 mm² pouvait stocker 16 384 bits de mémoire. On tend aujourd'hui vers des circuits de plus en plus intégrés : le degré d'intégration double à peu près tous les ans (1979 : 65 536 bits). C'est ce haut degré d'intégration qui, lié à une fabrication de masse, permet le spectaculaire abaissement du coût des mémoires.

Toutes les mémoires dont nous avons parlé jusqu'ici sont, sauf les lignes à retard, des mémoires à accès aléatoire. Depuis 1975, les constructeurs ont développé de nouvelles mémoires, à accès « sériel », dans lesquelles l'information circule d'une manière permanente. Ces dispositifs sont les mémoires à transfert de charges (CCD : Charge Coupled Devices) et les mémoires à bulles.

Dans les mémoires CCD les bits sont continuellement transférés, en synchronisme, le long d'une série de positions mémoire contigües munies de détecteurs de charge. Ces mémoires sont plus lentes que les mémoires à semi-conducteurs ordinaires, mais elles possèdent l'avantage d'augmenter le facteur d'intégration dans une proportion de 2 à 3, de demander peu de circuits annexes (amplificateurs, régénérateurs) et de n'exiger qu'un décodage d'adresse réduit.

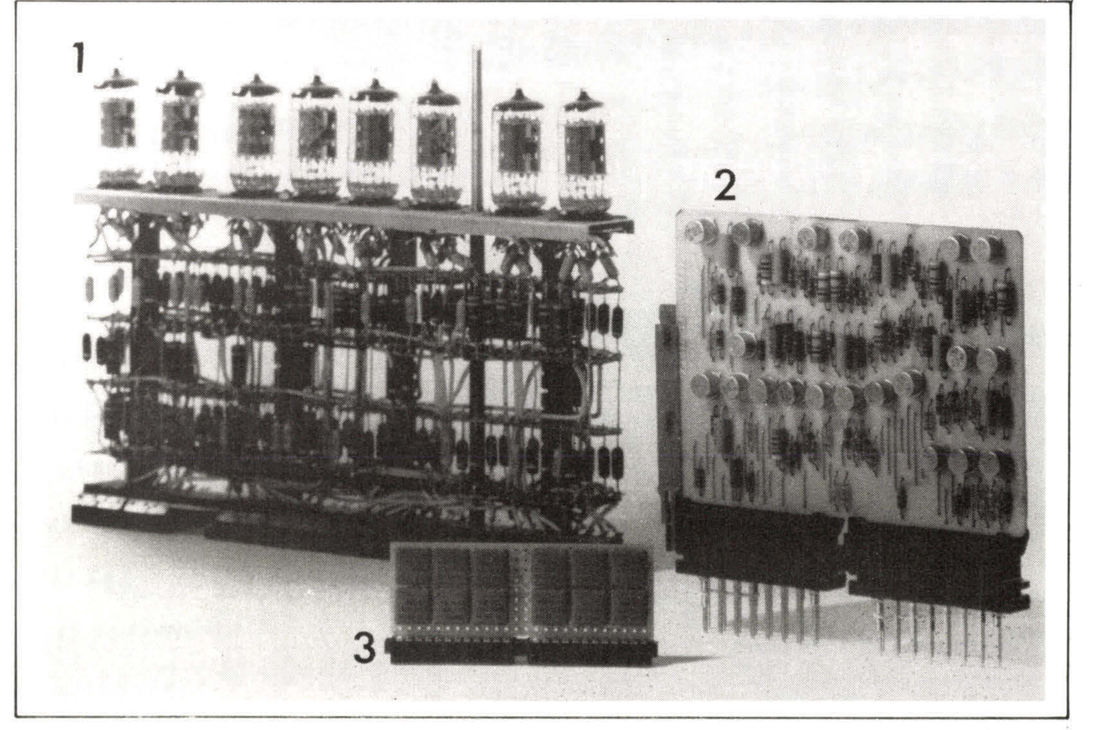
Les mémoires à bulles magnétiques font appel à un principe analogue. Ici, on met à profit la mobilité de zones magnétiques microscopiques. Tout comme les mémoires CCD, les mémoires à bulles sont plus lentes que les mémoires à semi-conducteurs. Leur temps d'accès moyen est de l'ordre de la milliseconde (cf. Micro-Systèmes n° 7, septembre/octobre 1979).

Mentionnons enfin le développement récent (quoique fondé sur des recherches qui datent de 1962) d'un nouveau type de mémoire basé sur la supraconductivité à très basse température (Effet Josephson). Le principe du dispositif consiste à faire évoluer une jonction tunnel, sous l'effet d'un champ magnétique local, entre deux états, l'un de supraconductivité, l'autre de conductivité normale. L'inconvénient de ce type de mémoire est l'obligation d'opérer à des températures proches du zéro absolu. Les performances attendues sont toutefois attrayantes, aussi bien du point de vue de la consommation d'énergie que de celui des vitesses de commutation dont on espère qu'elles pourront être environ 100 fois plus élevées que celles des mémoires aujourd'hui les plus rapides. ■

P. GOUJON *

** Ingénieur en informatique.*

Photo 3. — Dix ans de technique des ordinateurs :
1. Première génération : tubes de l'ordinateur 704.
2. Deuxième génération : sns (carte transistorisée de l'ordinateur 1410).
3. Troisième génération : sit (carte assemblage de micro-modules de la ligne 360).



Jusqu'à présent, voilà à quoi ressemblait le choix informatique des P.M.E

PME, PMI, en matière d'informatique vous n'aviez, jusqu'à présent, qu'une alternative : le suréquipement ou pas d'équipement du tout.

A vous les factures non à jour, la comptabilité à la traîne, la gestion prévisionnelle inexistante : donc, l'anxiété permanente.

Aujourd'hui, un mini-ordinateur au format des PME et des PMI comble totalement cette lacune : c'est le Sanco 7000. Peu encombrant (0,31 m^2), le Sanco 7000 est capable de résoudre de la façon la plus simple vos problèmes quotidiens de gestion.

Son prix - **à partir de 29.980 F HT*** - est en rapport avec sa taille, non avec ses performances et sa fiabilité.

Son écran de 1920 caractères guide l'utilisateur au fur et à mesure du déroulement du programme.

Plus besoin de personnel spécialisé. Plus de mises en route interminables.

A noter, sa capacité de fichiers en ligne couvre de 560 K à 4000 K octets : en gestion de stock, le Sanco 7000 peut traiter 5000 à 40000 articles. Voire davantage !

Conçu par Sanyo France pour les besoins du marché français, **le Sanco 7000 donne enfin aux PME l'accès à l'informatique et à la gestion moderne.**

Par son prix. Par sa taille. Par ses performances.

* 35.256,48 F TTC



8, avenue Léon Harmel. 92167 Antony Cedex

éditfrance

Documentation Sanco 7000 gracieuse sur simple demande à Sanyo France, 8 rue Léon Harmel. 92167 Antony Cedex.

Société : ______________ Nom : ______________ MS

Adresse : ______________

Sanco 7000. L'ordinateur à la mesure des P.M.E

Pour plus de précision cerclez la référence 113 du « Service Lecteurs »

Le téléphone à clavier...

Un pas vers la télématique



Le poste à clavier décimal « Elite » (C.I.T. Alcatel).

Le téléphone a longtemps été un luxe avant de devenir réellement un moyen de communication.

Au moment où l'union des télécommunications et de l'informatique a donné naissance à la télématique qui permettra l'accès et le traitement à distance de l'information, en France, la grande majorité des téléphones est encore à cadran et, lorsque l'on pense au long numéro qu'il faut former sur ce cadran, à la rotation si lente, on se prend à espérer que l'évolution de la technologie permette très rapidement à tous les utilisateurs d'accéder à un mode de composition plus rapide et plus moderne.

Le fonctionnement d'un téléphone, en ce qui concerne la numérotation, dépend de l'équipement du central téléphonique auquel le poste est rattaché et nous analyserons les deux principes qui sont aujourd'hui employés :

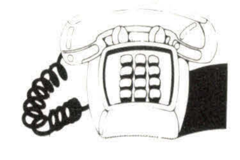
— La sélection à fréquences sonores (ou vocales) qui commence à équiper les nouveaux réseaux dans certains pays.

— La numérotation décimale utilisée depuis toujours par le téléphone à cadran.

Après une brève analyse des principes généraux et des caractéristiques d'une liaison téléphonique nous décrivons un exemple de téléphone à clavier conçu autour d'un circuit évolué LSI, microprocesseur spécialisé de General Instrument : le AY-5-9100.

Le réseau téléphonique

Un réseau téléphonique doit permettre la transmission des conversations téléphoniques, dans une gamme de fréquences prévue par la normalisation internationale de 300 à 4 300 Hz correspondant à une bande passante d'environ 4 kHz.



La **figure 1** représente le schéma général d'une liaison téléphonique, elle se compose de 3 parties principales.

— Le poste téléphonique proprement dit, situé chez l'utilisateur (ou l'abonné), qui réalise la conversion de la parole en signaux électriques analogiques, et vice versa.

— Les commutateurs qui regroupent et orientent les communications.

— Les lignes de transmission qui permettent la propagation des signaux de parole et de la signalisation.

Ainsi, chaque poste d'abonné est relié à un central. La **figure 2** montre le circuit simplifié d'une liaison téléphonique réseau-abonné et ses caractéristiques électriques essentielles.

La tension du « central » est transmise à l'abonné via la résistance interne du circuit du central

Deux principes sont aujourd'hui utilisés pour former et transmettre le numéro de votre correspondant.

et celle de la ligne téléphonique de l'abonné. La résistance interne inductive du central représente quelques centaines d'ohms sur chaque conducteur. Celle de la ligne se situe entre 0 et 2 x 750 Ω maximum.

La polarité des tensions a et b de l'appareil n'est pas déterminée et les surtensions dues au caractère inductif de la ligne peuvent dépasser de beaucoup la valeur de la tension du central.

Les deux types de sélection

En fonction du central téléphonique de rattachement des abonnés deux principes de sélection sont aujourd'hui utilisés pour former et transmettre le numéro de votre correspondant :

• La sélection à fréquences sonores :

Le système fonctionne en fréquences sonores ou vocales, c'est-à-dire que pour reconnaître un chiffre, le central devra recevoir **2 fréquences** très précises parmi 12 générées par le clavier du poste **(fig. 3)** celui-ci étant équipé d'un circuit intégré LSI spécialisé, alimenté par la ligne.

Ainsi, la numérotation est transmise de la même façon que la modulation de la parole, dans le même spectre BF et par le même procédé de transport.

• La sélection par numérotation décimale :

Le deuxième principe concerne le fonctionnement par impulsions aussi appelé numérotation décimale. C'est le système classique du cadran, que chacun connaît et qui est à l'heure actuelle le plus répandu.

Le principe de fonctionnement est très différent du précédent. Pour chaque chiffre composé, il faudra transmettre sur la ligne le nombre d'impulsions correspondant.

Pour le chiffre 1, une impulsion devra être transmise, pour le chiffre 2, deux impulsions et ainsi de suite jusqu'au chiffre 0 où dix

Fig. 1. — Schéma général d'une liaison téléphonique.

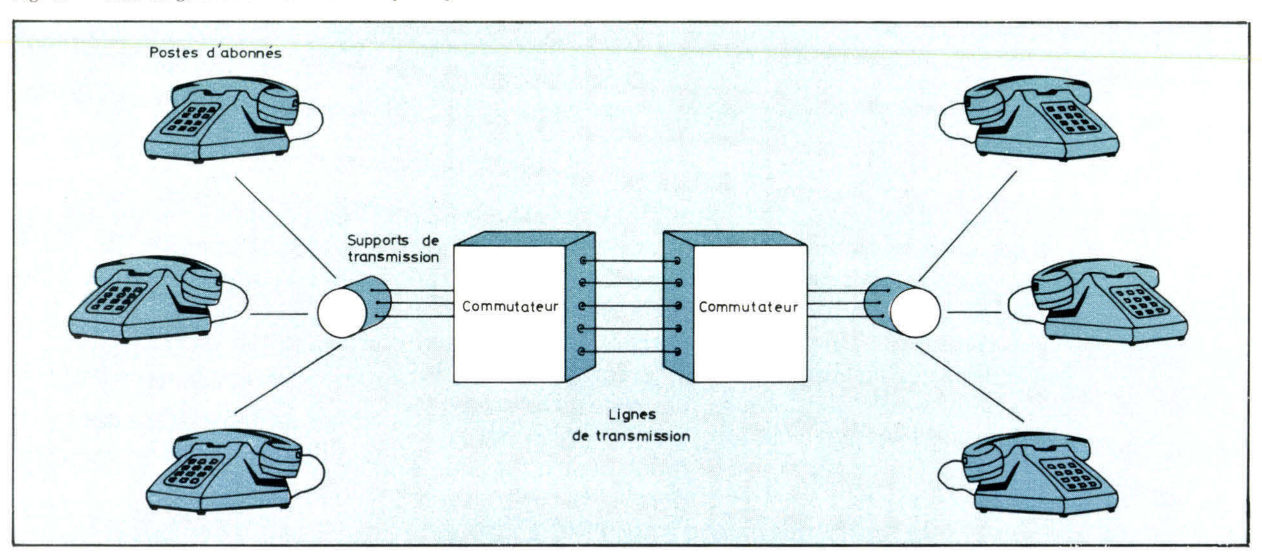


Fig. 2. — Synoptique d'une liaison téléphonique central-abonné.

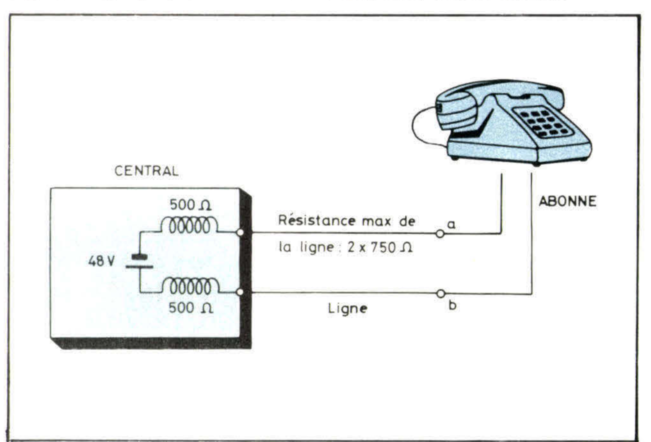
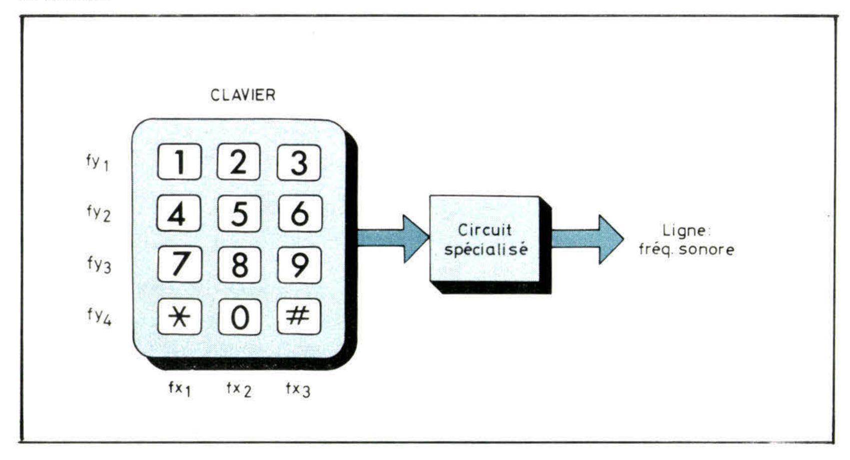


Fig. 3. — Dans une numérotation par fréquence vocale, pour chaque touche du clavier enfoncée, le circuit émettra deux fréquences fy et fx, correspondant au code choisi, qui seront décodées par le central.



impulsions seront générées. Il va de soi que la durée de ces impulsions doit être très précise de façon à ne pas être confondue avec un raccrochage prémédité par exemple.

Ainsi, le clavier électronique à numérotation décimale, reprend le principe du téléphone à cadran et adapte le signal de la sélection aux vitesses exigées par le système.

Les appareils qui en sont équipés possèdent la même apparence et le même clavier que les appareils à sélection par fréquences sonores.

Avant de concevoir les circuits électroniques capables de réaliser cette sélection examinons maintenant comment fonctionne le téléphone classique à cadran.

Le principe du téléphone à cadran

Le principe d'un appareil téléphonique à cadran est donné **figure 4.**

La sonnerie est branchée aux bornes a et b. En soulevant le combiné, on fait basculer la fourche qui fait passer le courant du central par le contact X. Le contact Y est fermé et court-circuite le circuit d'écoute pendant la sélection du numéro pour éviter que les pointes de tension inductive ne provoquent des claquements assez violents dans l'écouteur. Le contact X, est ouvert périodiquement selon le chiffre formé sur le cadran.

Un exemple de séquence d'impulsions, pour lequel nous avons choisi de composer le numéro 3 puis le numéro 2, est donné **figure 5.**

Nous remarquons que les impulsions sont transmises par « ouvertures de boucle ».

D'autre part, lorsque le poste est raccroché, il présente pour la ligne une ouverture de boucle (le courant ne peut circuler) du point de vue continu et une boucle fermée (ou le courant passe) du point de vue alternatif, ce qui permet, le cas échéant, d'envoyer le courant de sonnerie qui, lui, est alternatif.



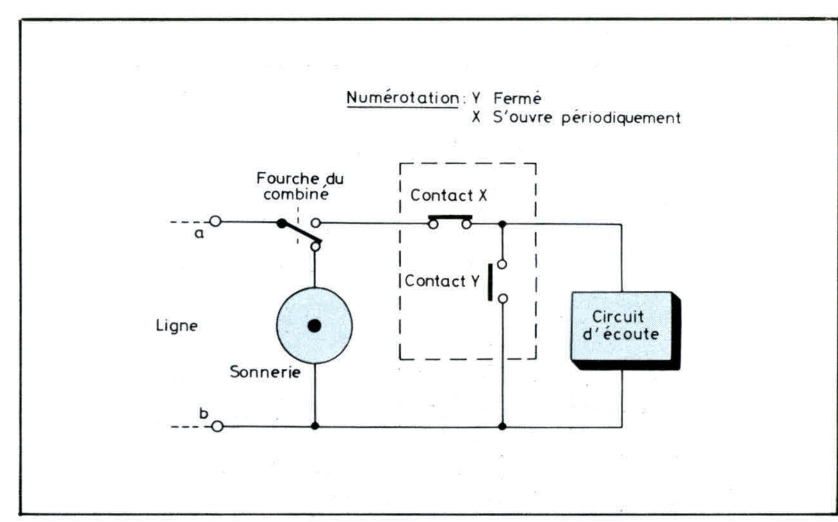


Fig. 4. — Un appareil téléphonique. Dans cette position de la fourche, le combiné est raccroché.

Fig. 5. — Séquences des impulsions présentées sur la ligne lorsque l'on compose les numéros 3, 2...

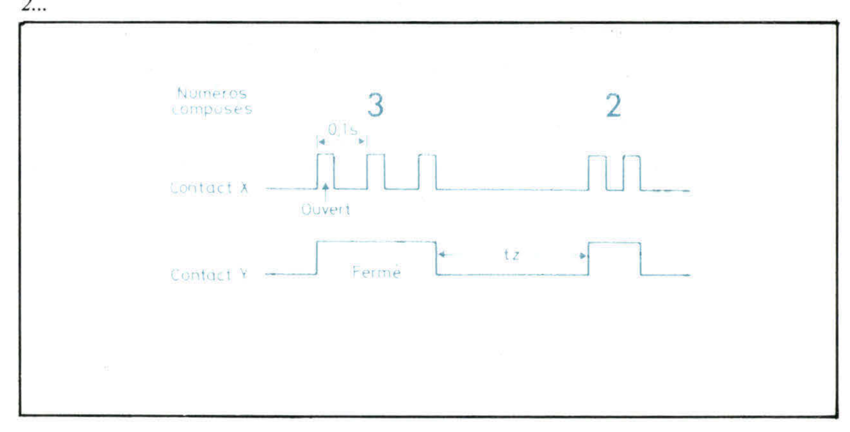
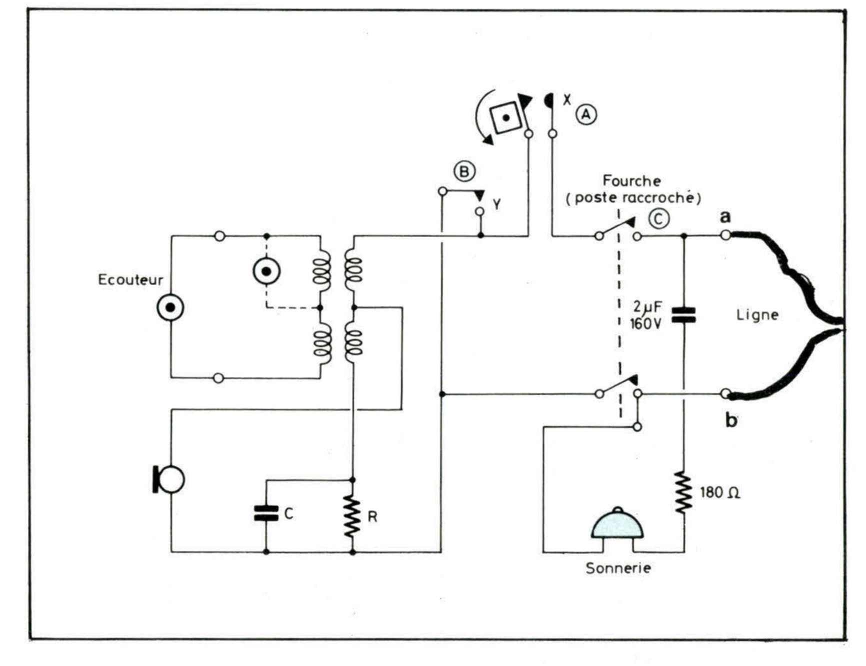


Fig. 6. — Schéma complet simplifié d'un poste téléphonique.



Dans la numérotation décimale, les impulsions sont transmises par « ouverture de boucle ».

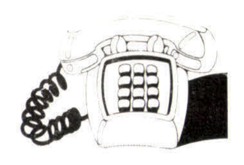
Photo 1. — Vues intérieure et extérieure d'un clavier téléphonique. Son système de fixation et ses dimensions lui permettent de se substituer à n'importe quel cadran classique.

La fréquence des impulsions du contact X est de 10 Hz et le rapport cyclique (durée de l'impulsion/période) de l'ordre de 0,62 ou 0,66 suivant les pays. La durée séparant deux groupes d'impulsions est le temps intermédiaire de sélection Tz qui ne doit pas se situer en-dessous d'un certain seuil. Il est généralement de 400 ou de 800 ms.

Le schéma, simplifié d'un poste téléphonique est donné **figure 6** dans lequel :

— A est le système à came qui génère les ouvertures de boucle (contact X).

— B, le circuit de silence (contact Y) qui permet de ne pas entendre les « toc » de numérotation dans l'écouteur.



— C le circuit de raccrochage, ouvert lorsque le poste est raccroché et fermé lorsqu'il est décroché.

Ainsi, dans le cas d'un téléphone à numérotation décimale électronique, le système remplace le cadran par le clavier et génère les fonctions A et B.

Spécification d'un circuit électronique pour téléphone à numérotation décimale

Deux solutions peuvent être envisagées afin d'améliorer les possibilités du téléphone.

Le poste d'abonné est ordinaire mais il est raccordé à un central électronique de la nouvelle génération, c'est-à-dire un central électronique ou semi-électronique géré par un ou plusieurs calculateurs. Celui-ci offre un certain nombre de facilités telle que numérotation abrégée, mémorisation d'un ou plusieurs numéros, rappel automatique, conférences à trois... etc.

Le central de rattachement est un central ordinaire électromécanique relativement figé, mais le poste de l'abonné n'est plus ordinaire et c'est lui qui offre un certain nombre de facilités, dues aux familles de circuits spécifiques évoluées LSI.

Nous allons maintenant aborder certains aspects de ce deuxième point.

Les caractéristiques essentielles du circuit électronique doivent être les suivantes :

- l'appareil doit pouvoir être raccordé aux réseaux traditionnels,
- l'appareil doit pouvoir être raccordé aux réseaux de pays différents,
- l'écart entre la rapidité de la sélection et la transmission, moins

rapide, du numéro composé rend nécessaire une mémoire intermédiaire.

L'alimentation d'un tel circuit, quant à elle, pose un problème capital. L'utilisation du courant secteur n'est pas souhaitable, voire même interdite. Les piles et batteries ont une durée de vie limitée et sont donc inadéquates. Il ne reste plus que l'emploi du courant de la ligne téléphonique. Bien entendu, cela suppose une consommation de puissance très faible.

Cette faible consommation ne peut se concevoir que si l'on utilise un ou des circuits réalisés en technologie MOS.

A titre d'exemple, pour notre étude, nous avons choisi un microprocesseur spécialisé conçu par General Instrument, il s'agit de l'**AY-5-9100.**

Le circuit AY-5-9100

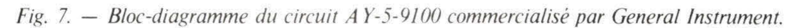
L'AY-5-9100 est un circuit intégré spécialement conçu pour réaliser, dans un même boîtier, l'ensemble des fonctions nécessaires à l'élaboration d'un téléphone à clavier à numérotation décimale. Il contient ainsi, toute la logique requise pour transposer la touche frappée au clavier en une série d'impulsions qui simule le fonctionnement du téléphone à cadran.

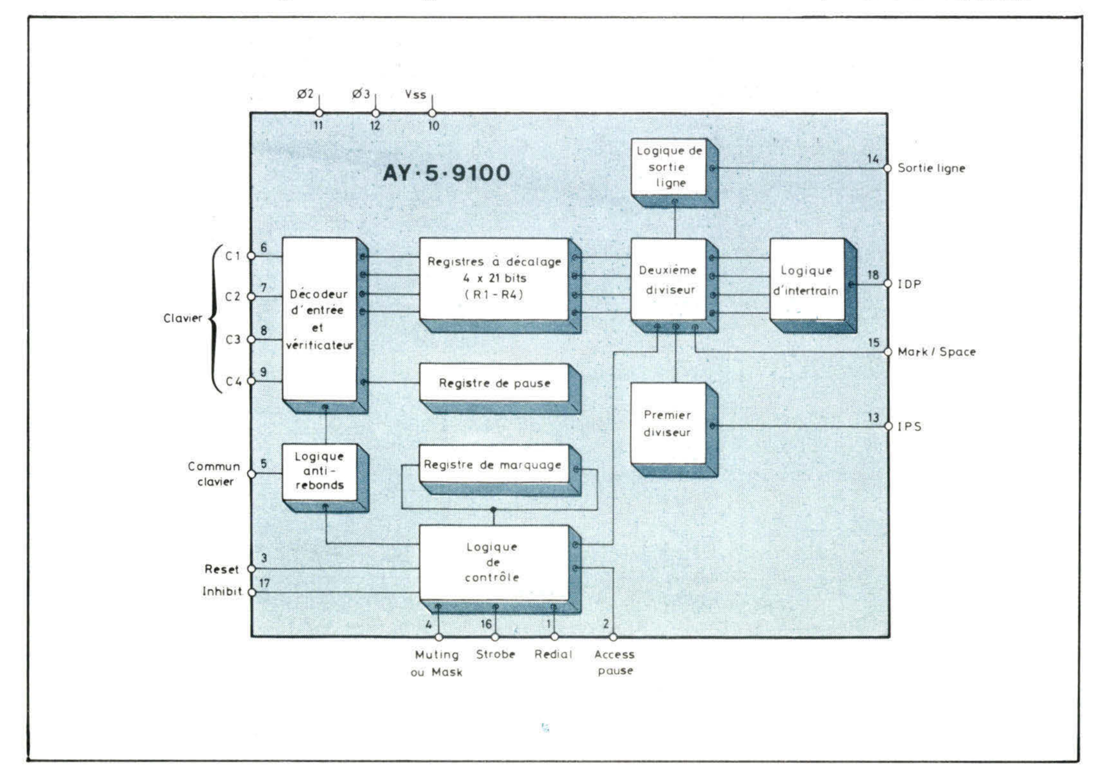
Le circuit peut mémoriser jusqu'à 20 chiffres composés et envoyer séquentiellement sur la ligne des impulsions correspondantes à une vitesse déterminée à l'avance en fonction des besoins de l'utilisateur. De plus, il est possible grâce au mode « renumérotation » de recomposer automatiquement votre numéro, si lors du premier appel, votre correspondant est occupé et ceci sans entrer à nouveau les chiffres mais par simple appui d'une touche.

Les brochages du circuit et la description de chacune des broches sont donnés en **encadré.**

Fonctionnement

La **figure 7** représente le schéma synoptique du circuit AY-5-9100.


Fig. 7. — Bloc-diagramme du circuit AY-5-9100 commercialisé par General Instrument.



Les 4 bits de code du clavier sont amenés au module sur les entrées C1 à C4. Une cinquième commande « common » est aussi nécessaire. A l'état de repos ces entrées sont à l'état « UN logique ».

Un « 0 logique » sur l'entrée « Common » indique au circuit qu'il faut lire les données sur des entrées C_1 à C_4.

Quand une touche est appuyée, la logique d'entrée détecte la transition 1 → 0 sur l'entrée « Common » la logique d'anti-rebonds est alors enclenchée. Si les données d'entrée ont disparu avant la fin du cycle d'antirebonds, ces données ne sont pas prises en compte.

Après la période d'anti-rebonds, le code d'entrée est testé pour vérifier sa validité. Si le code n'est pas validé, l'entrée est ignorée ; dans le cas contraire le chiffre est chargé dans les registres R_1 à R_4.

Si une « pause » est demandée entre deux chiffres, un code de « pause » doit être présenté sur C_1 à C_4 en appuyant sur la touche correspondante ; ce code est enregistré dans le registre « pause ».

Capacité de la mémoire

La capacité de la mémoire est de 20 chiffres. La lecture des numéros n'est pas destructrice, la « renumérotation » est ainsi possible.

On peut mémoriser jusqu'à 20 « pauses » en plus des numéros.

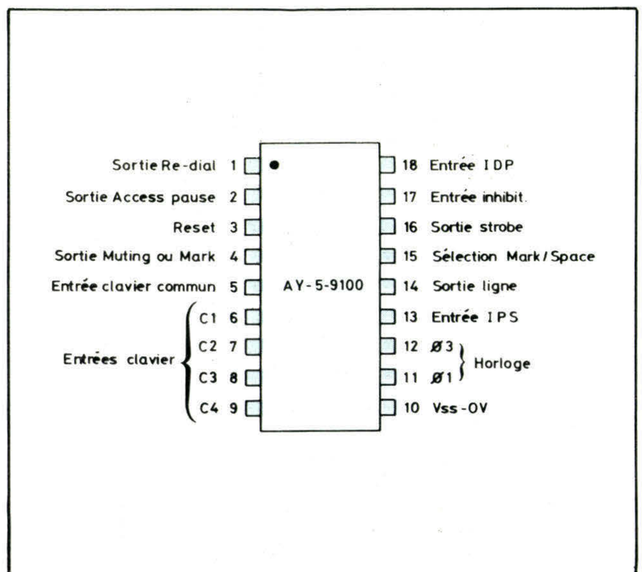
Sortie « Mask »

Simultanément à l'écriture des données dans les registres R_1 à R_4, la sortie « mask » déconnecte le circuit de transmission phonique avant de numéroter :

Mask = « 0 logique » : circuit de transmission phonique déconnecté.

Mask = « UN logique » : circuit de transmission phonique connecté.

L'alimentation d'un circuit électronique pour téléphone à clavier pose un problème capital.



Brochage du circuit AY-5-9100 et tableau des caractéristiques.

Broche	Description
1	**Redial (sortie) :** cette sortie indique que le mode **« Renumérotation »** a été choisi. Un 0 logique l'indique.
2	**Accès Pause (sortie) :** cette sortie indique aux circuits externes si une « pause » est demandée. Un 0 logique indique la « pause ».
3	**Reset (entrée) :** lors de la mise sous tension, cette entrée est placée à l'état « 0 logique » pour remettre les registres et compteurs dans les conditions initiales. Si à n'importe quel moment cette entrée est au « 0 logique » toutes les données sont détruites.
4	**Muting (Sortie) :** cette sortie indique si le module génère ou non les impulsions de sortie. Un « 0 logique » indique que le module émet (sauf si une « pause » a été programmée).
5	**Commun clavier (entrée) :** entrée de fil commun du clavier. Un « 0 logique » amené à cette entrée indique qu'il faut prendre en considération les signaux C_1 à C_4 et l'entrée inhibit.
6-9	**C_1 à C_4 (entrée) :** ces entrées sont activées par le clavier. Elles indiquent par un code à 4 bits quel chiffre est tapé ou si une « pause » est demandée.
10	**Vss :** masse - 0 V.
11-12	**Ø 1, Ø 3 :** deux phases d'horloge alternées et négatives. Ces entrées donnent le synchronisme au module.
13	**IPS (entrée) :** cette entrée permet de choisir la fréquence des impulsions de sortie. Si IPS = Ø 1 → 600 impulsions/seconde. Si IPS = Ø 3 → 20 impulsions/seconde. Si IPS = Vss → 10 impulsions/seconde (pour une horloge à 18 kHz)
14	**Sortie ligne :** cette sortie donne les ruptures de ligne à établir. Un « 0 logique » indique une rupture.
15	**M/S (entrée)** (Mask/Space = impulsion/espace) : cette entrée permet de choisir le rapport cyclique des impulsions de sortie. Si M/S = Ø 1 — Mask = 70, space = 30 Si M/S = Vss = « 0 » — Mask = 66,66, space = 33,33 Si M/S = VDD = « 1 » — Mask = 60, space = 40 Si M/S = Ø 3 — Mask = 50, space = 50
16	**Strobe (sortie) :** cette sortie indique si le module envoie un train d'impulsions ou s'il est en position d'inter-train. Un « 0 logique » indique l'envoi d'un train d'impulsions.
17	**Inhibit (entrée) :** quand cette entrée est à l'état « UN logique » le module n'envoie pas d'impulsions en sortie.
18	**IDP (entrée) :** cette entrée permet de choisir la durée de l'intertrain.

Intertrain \ Vitesse		10 impulsions/seconde	20 impulsions/seconde	600 impulsions/seconde
Entrée IDP	Ø 3	400 ms	200 ms	6,66 ms
	Vss	800 ms	400 ms	13,3 ms
	Ø 1	1 000 ms	500 ms	18,3 ms

La sortie « Mask » reste au « 0 logique » pendant la numérotation à moins qu'une pause ait été programmée. Pendant une « pause », « Mask » va à l'état « UN logique » ce qui remet le circuit de transmission phonique et permet l'écoute des signaux de ligne.

Sortie « ligne » (LINE)

La sortie « ligne » commande le commutateur d'ouverture de boucle. Un « 0 logique » (« Mask ») indique une rupture de boucle, un « UN logique » (« space ») une boucle fermée.

Les impulsions sont engendrées dès que la sortie « Mask » est au « 0 logique » et que l'entrée « I.D.P. » a été programmée.

La **figure 8** représente une des dispositions possibles pour la numérotation au clavier, toutefois, il est à noter d'une part que le circuit n'est pas entièrement statique puisqu'il comporte 2 relais RY 1 et RY 2. Le relais RY 1 est nécessaire à la fonction de numérotation. C'est lui qui fournira les coupures de ligne équivalentes à celle du



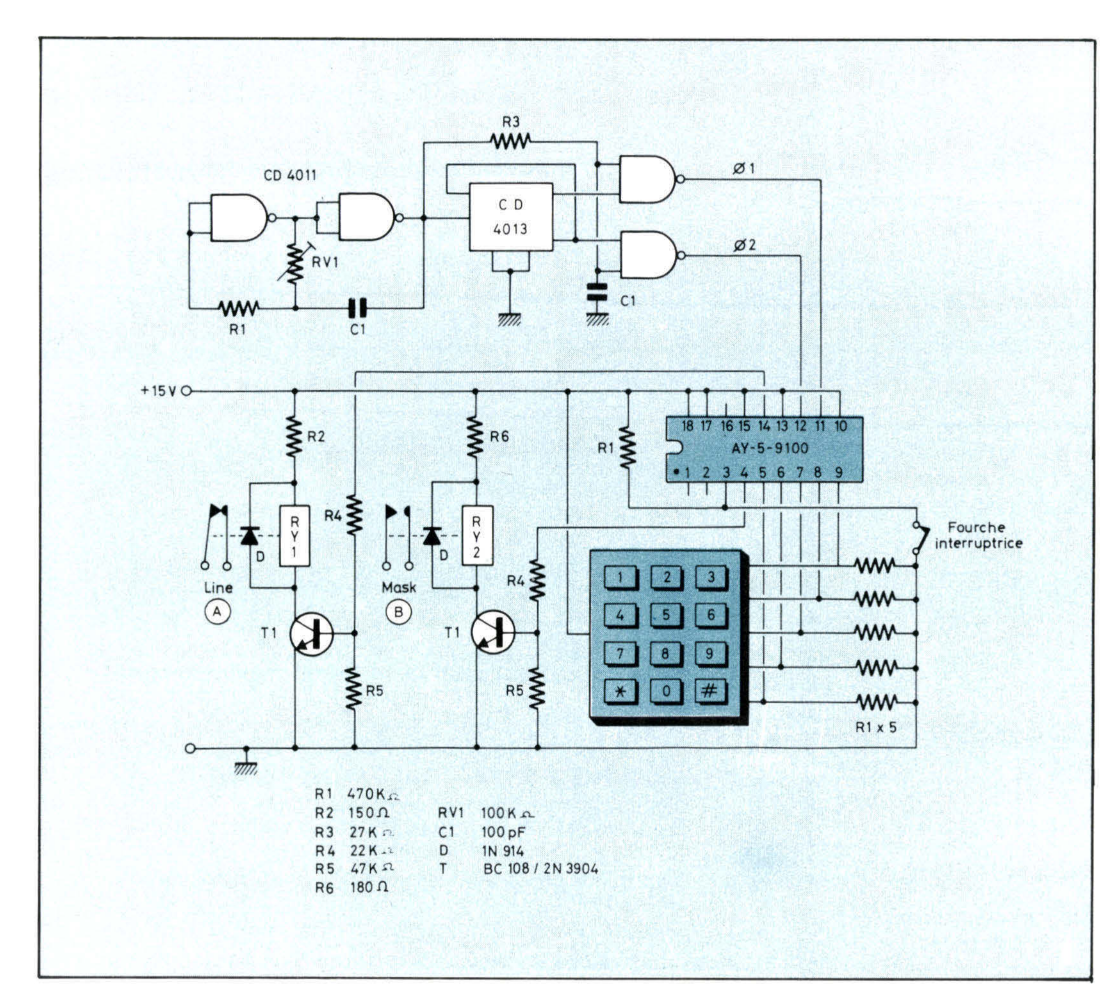


Fig. 8. — Schéma complet d'un téléphone à clavier à numérotation décimale. Les relais RY_1 et RY_2 réalisent respectivement les fonctions A et B de la figure 6.

cadran. RY 2 est le relais de mise à zéro du circuit phonique qui évite d'entendre dans le combiné des « tocs » désagréables. D'autre part, le système fonctionne avec une alimentation extérieure ce qui est pénalisant car il faut prévoir des batteries pour alimenter les relais.

Il est évidemment préférable, si la consommation est faible, d'alimenter les circuits électroniques par la tension du réseau téléphonique. Il suffit de redresser cette tension par un pont de diodes et un condensateur réservoir qui alimentera les circuits électroniques. Dans ce cas, les relais RY 1 et RY 2 seront remplacés par des transistors.

Le téléphone de 1985

Il, sera très performant et affichera les chiffres du numéro appelé, pourra être connecté à un calculateur soit directement soit via la ligne, et sera couplé à une mémoire RAM extérieure comme le montre la **figure 9.**

Bien entendu, à l'heure actuelle il existe déjà des prototypes très sophistiqués. Mais gageons qu'en 1983-1985 ils seront très répandus dans le public. L'industrie de la péritéléphonie n'a pas fini de nous étonner... ■

A. BRUNETTI
A. TAILLIAR

Affichage 12 chiffres
Amplificateur
Interface de ligne
TZ 2001
RAM 256 x 4 ou 512 x 4
Osc.
Calculateur optionel
Clavier

Fig. 9. — Synoptique d'un téléphone à clavier prévu pour 1985. Le cœur du système est un micro-ordinateur en un boîtier TZ 2001 (G.I.). Ce circuit permet l'affichage du numéro appelé sur 12 chiffres, la mémorisation de 32 numéros de téléphone sélectionnés par une seule touche, l'affichage sur 6 chiffres du temps écoulé et une possibilité de connection sur un calculateur scientifique.



Pour plus de précision cerclez la référence 116 du « Service Lecteurs »

Pour plus de précision cerclez la référence 117 du « Service Lecteurs »

microprocesseurs : les spécialistes

boutique Selfcoprocesseur

Kit d'initiation au microprocesseur 6800 D2

- Microprocesseur 6800
- Interface K7, clavier et afficheurs HEXA
- 16 lignes d'entrée-sorties TTL disponibles

Ce kit est idéal pour l'initiation et l'étude d'automatismes.
Il est livré avec une abondante documentation. De plus, nous avons disponibles toutes les extensions pour transformer le Kit D2 en un véritable outil de travail professionnel.

Le Kit complet, monté, testé, garanti en état de marche . . . . 2.000,00 F TTC

Extensions pour le Kit D2

Carte de visualisation Sescosem-Efcis
16 lignes de 64 caractères.
Cette carte comprend tous les circuits, un processeur spécialisé : le SFF 96364, la mémoire d'écran et les interfaces d'entrée-sorties, ce qui fait qu'elle est entièrement autonome et peut se raccorder à n'importe quel autre système.

- transmission RS 232 de 110 à 1200 bands
- entrée clavier parallèle 7 bits plus strobe
- sortie vidéo et synchro

La carte montée et testée . . . 1.411,20 F TTC

Kit Extension N° 1

Rajouté à votre Kit D2, cet ensemble vous permettra de dialoguer avec un terminal Vidéo en RS 232 (carte de visualisation Sescosem-Efcis par exemple). Il y a également les amplis de bus ce qui permet de rajouter d'autres cartes.
Le Kit comprend tous les circuits intégrés, les supports, prise, etc... ainsi qu'une notice très détaillée et une cassette de test avec listing.
L'ensemble. . . . . 346,73 F TTC

KIT d'initiation au PIA

Pour tous ceux qui voudraient bien se servir du 2e PIA du KIT D2 !
Le KIT se compose de 8 interrupteurs, 8 leds, 1 plaquette de câblage, 1 connecteur etc... mais surtout des explications, **1 cassette de programmes** avec listing et notice.
Prix TTC . . . . 250 F TTC

Carte fond de panier pour Kit D2 prévue pour 8 connecteurs.
Livrée nue, non percée, avec notice 176,40 F TTC
Le connecteur pour carte fond de panier (contacts dorés) . . . . **64,70 F TTC**

Carte Basic

Carte 4K RAM plus 8K BASIC III spécial pour Kit D2
Basic étendu très performant calcul 9 chiffres plus 2 exposant
Montée, testée, avec notice . . 2.000,00 F TTC

SELFCOBUG III

Moniteur de mise au point de programmes en HEXA sur visu et imprimante à partir du KIT D2.
Il se compose de 5 REPROM 2708 + 1 notice détaillée. Selfcobug III travaille EN DIALOGUE avec l'opérateur et est beaucoup plus performant et plus simple à la fois que la plupart des autres moniteurs.
Il a 25 commandes actives et 9 sous-programmes sont à la disposition de l'utilisateur.
De plus, il gère le PROGRAMMATEUR DE 2708 de M.P.U.
SELFCOBUG III est bien entendu en français.
Prix TTC . . . . 809,08 TTC

Clavier ASCII

Haute fiabilité avec toutes les fonctions de contrôle.
Version professionnelle. . . . . 1.038,41 F TTC

Tous les composants courants de la famille 6800 en qualité professionnelle exclusivement :

SFF 9-6800 (MPU) . . . . **74,09 F TTC**
SFF 9-6802 (MPU) . . . . **116,42 F TTC**
SFF 9-6810 (RAM) . . . . **34,93 F TTC**
SFF 9-6821 (PIA) . . . . **40,22 F TTC**
SFF 9-6850 (ACIA) . . . . **32,81 F TTC**
SFF 9-6871 1 Mhz (HORL.) . . . **168,29 F TTC**
SFF 9-6880 (AMPLI) . . . . **18,53 F TTC**
SFF 9-6887 (AMPLI) . . . . **18,89 F TTC**
SFF 9-6364 (VISU) . . . . **190,51 F TTC**
SFF 71708K (REPROM) . . . . **107,96 F TTC**



Micro-ordinateur PET 2001 8K RAM avec petit clavier d'origine et magnéto K7 incorporé
Disponible sur stock . . . . . . 6.640,00 F TTC

Micro-ordinateur PET 2001 avec un grand clavier professionnel . . . . . . **7.110,00 F TTC**

Kit Extension RAM 32K. . . . **4.493,00 F TTC**
Double Floppy/400K au total !
. . . . **12.210,00 F TTC**

Clavier professionnel pour PET 2001
Livré avec cache. . . . . 1.700,00 F TTC

Micro-ordinateur CBM 3032
. . . . **9.930,00 F TTC**
Extension Floppy/800K au total !
. . . . **15.996,00 F TTC**

Imprimante mod. 779
livrée avec option tracteur et panier
- 80 colonnes sur papier normal
- impression d'un original plus copies
. . . . **9.985,00 F TTC**
- Interface PET . . . . **984,00 F TTC**

Outil de développement SWTPC de MPU

Pour applications professionnelles en 6800. Logiciels ultra-performants ENTIEREMENT EN FRANÇAIS spécial pour non-informaticiens étudiant des automatismes industriels.
Nouveau : unité centrale 6809
Devis gratuit : nous consulter S.V.P.

Egalement disponible pour Kit D2

- **Editeur-assembleur**
- **Carte RAM**
- **Programmateur de Reprom MPU**
- **Effaceur de Reprom MPU**

Accumulateurs CAD-NICKEL SANYO au même format que les piles !

Format R6 1,2 V 450mA/h les 4
. . . . **43,28 F TTC**
Format R14 1,2 V 1200mA/h les 2
. . . . **48,22 F TTC**
Format R20 1,2 V 1200mA/h les 2
. . . . **52,92 F TTC**
Format petite pile 9 V 7,2V 75mA/h
la pièce . . . . **56,45 F TTC**

Chargeurs

NC 450 pour format R6 . . . . . . **30,58 F TTC**
NC 1200 pour formats R6/R14/R20
. . . . **69,38 F TTC**
NC 75P pour format pile 9 V . . . **45,86 F TTC**

- Pour tous ces produits, notice en français sur demande.
- Selfco c'est de la vente en magasin mais aussi de la vente par correspondance.
- Selfco c'est aussi l'étude de votre problème spécifique et la gratuité des devis. Pour le crédit, nous consulter.
- Selfco 31, rue du Fossé-des-Treize 67000 STRASBOURG - Tél. (88) 22.08.88 Télex : SELFCO 890 706 F

commandez aujourd'hui même !

Bon de Commande

ou pour recevoir gratuitement une documentation

retournez ce bon dûment rempli à SELFCO - 31, rue du Fossé-des-Treize - 67000 Strasbourg

☐ **documentation**

Oui, je désire recevoir, sans engagement de ma part, la documentation concernant les produits suivants :
. . . .
. . . .

Nom : . . . .
(Société) : . . . .
Adresse : . . . .
. . . .
. . . .
Code postal : . . . . Tél : . . . .

Signature :
(commande seulement)

☐ **commande**

Veuillez m'envoyer aux nom et adresse ci-contre les produits suivants :

Quant	Désignation	Prix

frais de port et d'emballage* ☐
montant de la commande ☐

☐ chèque joint
☐ contre-remboursement (+ frais)

Tous les prix mentionnés sont TTC. Une participation aux frais de port et d'emballage est facturée en sus aux conditions suivantes :

- * matériel Boutique Selfcoprocesseur + 20 F
- micro-ordinateurs + 50 F
- matériel Sanyo + 5 F

SELFCO

Pour plus de précision cerclez la référence 118 du « Service Lecteurs »

Donnez un nom à votre entreprise

(Un programme de composition... de texte sur micro-ordinateur)

```
10 ! PROGRAMME DE RECHERCHE
15 !    D'UN NOM

20 N=11 :L=4
30 DIM B$(11),E$(11)
40 FOR I=1 TO N
50 READ B$(I)
55 L=LEN(B$(I))
55 L=LEN(B$(I))
60 IF L>6 THEN L=4
70 E$(I)=RIGHT$(B$(I),L)
80 B$(I)=LEFT$(B$(I),L)
90 NEXT I
100 FOR I=1 TO N
110 FOR J=1 TO N
120 IF I=J THEN 160
130 A$=B$(I)+E$(J)
132 PRINT A$;"   ";
140 V$=E$(I)+B$(I)
145 IF A$=V$ THEN 160
150 PRINT V$;"   ";
160 NEXT I
170 NEXT J
180 DATA TRANSISTOR,ELECTRONIK,
TECHNICK,CIRCUIT,INTEGRE,KIT,
STEREO,HIFI,COMPOSANT,SYSTEME,
APPLICATION
190 END
```

Fig. 1. — Listing du programme. Les mots clés sont choisis dans l'électronique et la HiFi.

Vous venez de créer une société, une association ou un club et il vous faut maintenant définir par un nom la « **raison sociale** » de vos activités.

Ce programme, très court (18 lignes), se propose de vous donner les moyens de choisir, parmi plusieurs centaines de noms, celui de votre entreprise. Pour cela, il suffit de rechercher une série de mots-clés caractérisant votre domaine d'application.

L'ordinateur affichera, après exécution du programme, une liste de noms. Il ne vous restera plus qu'à sélectionner celui qui vous paraît le plus susceptible d'imposer votre image de marque. Les noms sont générés par l'association de fragments des mots-clés choisis. La juxtaposition de ces fragments selon différentes configurations offre la possibilité de déterminer des noms relativement courts et significatifs. Le programme que nous vous présentons forme ces noms à partir des 4 premières et des 4 dernières lettres des mots-clés.

Le listing du programme est donné **figure 1.**

Le nombre de mots-clés (N) est ici de 11, nous les avons choisis dans le domaine de l'électronique et de la Hi-Fi.

Pour adapter ce programme à vos besoins, il vous suffit d'entrer le nombre de mots-clés que vous avez sélectionnés à la ligne 5, et de mettre tous ces mots en données aux lignes 170 et 180.

Le tableau E$ contient les 4 dernières lettres (les lettres les plus à droite) des mots-clés, le tableau B$, les 4 premières lettres (les plus à gauche) de ces mots. Les noms sont créés grâce à la concaténation* des éléments de ces tableaux de toutes les manières possibles (la concaténation des chaînes de caractères se fait par l'opérateur +).

Comme seules certaines lettres des mots-clés seront prises en compte, il faudra veiller à ce qu'elles soient significatives. Dans notre exemple, nous avons remplacé les terminaisons en « que » par des « k ». Il sera bien sûr très facile, une fois les noms obtenus, de rétablir l'orthographe correcte (ou encore une orthographe plus esthétique).

Le **RUN** de la **figure 2** représente un exemple d'exécution. Beaucoup de noms ne sont pas exploitables mais, il s'en trouve toujours parmi les grandes quantités proposées par l'ordinateur de très intéressants.

Il ne vous reste plus qu'à faire preuve d'imagination pour trouver une quinzaine de mots. Vous obtiendrez ainsi un nom d'entreprise court et percutant ! ■

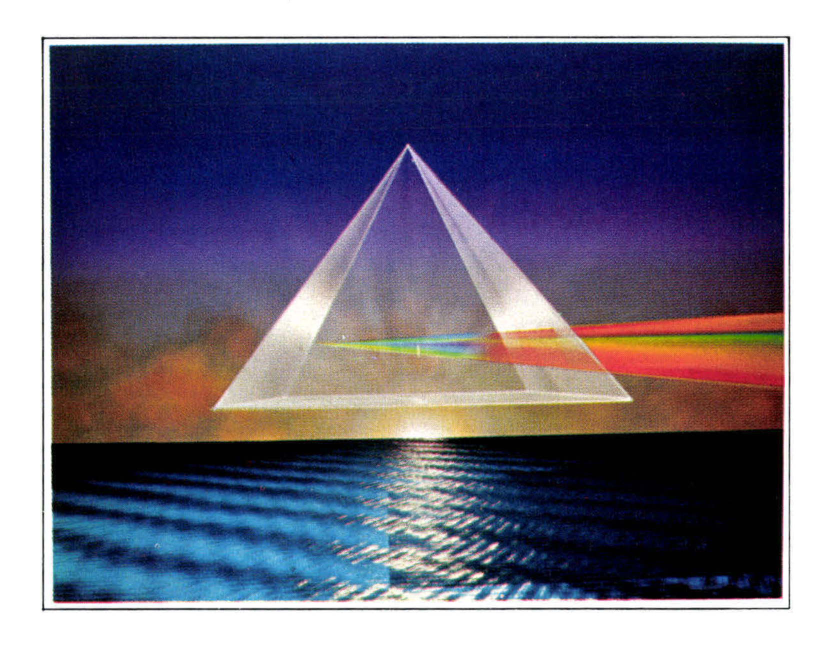
```
FI  ELECSANT  ONIKCOMP  ELECTEME  ONIKSYST
ELECTION  ONIKAPPL  TECHSTOR  NICKTRAN  TECHON
TECHEGRE  NICKINTE  TECHKIT  NICKKIT  TECHSTER
NICKSTEREO  TECHHIFI  NICKHIFI  TECHSANT  NICK
  NICKAPPL  CIRCSTOR  CUITTRAN  CIRCONIK  CUIT
  CIRCNICK  CUITTECH  CIRCEGRE  CUITINTE  CIRC
EO  CIRCHIFI  CUITHIFI  CIRCSANT  CUITCOMP
CIRCTEME  CUITSYST  CIRCTION  CUITAPPL  INTEST
INTENICK  EGRETECH  INTECUIT  EGRECIRC  INTEKI
EGREKIT  INTESTEREO  EGRESTEREO  INTEHIFI  EGR
E  EGRESYST  INTETION  EGREAPPL  KITSTOR  KITT
KITONIK  KITELEC  KITNICK  KITTECH  KITCUIT  K
O  KITHIFI  KITSANT  KITCOMP  KITTEME  KITSYST
KITTION  KITAPPL  STEREOSTOR  STEREOTRAN  STER
EREOTECH  STEREOCUIT  STEREOCIRC  STEREOEGRE
STEREOINTE  STEREOKIT  STEREOHIFI  STEREOSANT
T  STEREOTION  STEREOAPPL  HIFISTOR  HIFITRAN
HIFIONIK  HIFIELEC  HIFINICK  HIFITECH  HIFICU
HIFIKIT  HIFISTEREO  HIFISANT  HIFICOMP  HIFIT
HIFISYST  HIFITION  HIFIAPPL  COMPSTOR  SANTTR
SANTTECH  COMPCUIT  SANTCIRC  COMPEGRE  SANTIN
COMPKIT  SANTKIT  COMPSTEREO  SANTSTEREO  COMP
  COMPTION  SANTAPPL  SYSTSTOR  TEMETRAN  SYST
  TEMEELEC  SYSTNICK  TEMETECH  SYSTCUIT  TEME
 TEMEKIT  SYSTSTEREO  TEMESTEREO  SYSTHIFI
TEMEHIFI  SYSTSANT  TEMECOMP  SYSTTION  TEMEAP
TIONELEC  APPLNICK  TIONTECH  APPLCUIT  TIONCI
APPLEGRE  TIONINTE  APPLKIT  TIONKIT  APPLSTER
  APPLSANT  TIONCOMP  APPLTEME  TIONSYST
```

Fig. 2. — Extrait d'un exemple d'exécution. Nous avons entouré trois des noms parmi les plus intéressants.

---

* *L'opération de concaténation permet de mettre bout à bout deux chaînes de caractères afin d'en constituer une troisième.*

Notre couverture :



Rencontre du troisième type ou description imaginaire de la merveilleuse visite dont nous parle H.-G. Wells ? Hélas, s'il semble un peu irréel, l'objet qui est représenté sur notre couverture n'est pas un objet volant et il est bien identifié. Il s'agit, en effet, d'un des photogrammes de la séquence de treize secondes qui constitue, à la manière du fameux lion de la Metro Goldwyn Mayer ou du majestueux sommet de la Paramount, la présentation de tous les films d'une compagnie américaine de distribution cinématographique, la *Pyramid Films Inc.*

Cette image offre un exemple d'une des dernières réalisations d'une autre firme américaine : **Information International Inc.,** spécialisée dans la fabrication de matériel de photocomposition et d'enregistrement sur film, mais ayant, depuis quelques années élargi ses activités au domaine de l'enregistrement sur film d'images complexes à trois dimensions préalablement générées par ordinateur.

La préparation des séquences de simulation où interviennent des images de ce genre se déroule habituellement en quatre phases principales : la conception du dessin, l'entrée des données, le recours à un langage de réalisation et le tournage. Naturellement, la phase initiale de conception commence par un dialogue avec le client et se poursuit par la recherche, la mise en forme et la présentation des idées, jusqu'à l'acceptation finale du projet. Puis on entre les données. La création d'une base de données conforme aux caractéristiques de l'image, telles qu'elles ont été définies auparavant peut se faire alors selon trois approches différentes :

- codage manuel,
- définition algorithmique de l'image,
- analyse de l'image.

Le codage manuel est utilisé pour l'introduction dans la base de données de la plupart des informations. Deux vues bien déterminées sont dessinées et chaque point est codé à l'aide de trois curseurs selon ses coordonnées dans l'espace à trois dimensions. Les algorithmes sont utilisés pour la description des objets qui présentent de grandes régularités géométriques. L'analyse d'image ne peut être employée que pour l'entrée des données à deux dimensions ou encore pour l'addition de grain aux surfaces des objets à 3 dimensions.

Information International utilise son propre langage de réalisation, intégré dans un système d'exploitation interactif. Ce langage permet de préciser les caractéristiques principales et secondaires des objets codés, compte tenu de leur environnement, avec toutes les particularités propres au travail en studio. La couleur, l'orientation, l'éclairage et le grain sont parmi les paramètres essentiels qui interviennent dans ce langage.

Lorsque toutes les variables ont été fixées d'une manière acceptable, elles sont intégrées pour la création des images complètes par l'intermédiaire du système de traitement des images. Le tournage constitue la dernière étape. Il est réalisé à l'aide d'un dispositif de prise de vue électronique à haute résolution utilisé conjointement avec l'enregistreur de films.

Le principal objectif du groupe qui, au sein d'Information International, a la responsabilité de ce type de traitement, est d'arriver à produire des images générées par ordinateur telles qu'elles ne puissent être distinguées des objets réels simulés. Bien que ces réalisations représentent, dit-on, ce qu'on fait de mieux dans ce domaine, beaucoup reste à faire, en particulier en ce qui concerne le traitement des ombres. Ceci devrait concerner une part de plus en plus importante du marché scientifique et de divertissement des années 80 et au-delà.

L'ordinateur constitue probablement l'outil idéal pour la réalisation des films d'animation, et ce sera la maîtrise des applications graphiques des calculateurs électroniques qui permettra d'atteindre les objectifs que se sont fixés les chercheurs d'Information International. ■



LE PLUS GRAND CHOIX
EN MICRO INFORMATIQUE
DÉMONSTRATION TOUS LES JOURS
de 9 H 30 à 12 H 30
de 14 H à 19 H 30
LUNDI
A PARTIR DE 15 H
jusqu'au 15 Mai
crédit gratuit
4,6 et 9 mois
ITT 2020
• Type 6502
• Graphisme à haute résolution : résolution de 360 x 192.
• Version 16 K
ITT 2020 32 K 8400 F
ITT 2020 48 K 9000 F
PRIX illel 7.800 F H.T.
TABLETTE GRAPHIQUE
PÉRIPHÉRIQUE APPLE
• Moniteur couleur + interface RVB (Thomson) 3.300 F
• Floppy disk 116 K octets 3.795 F
• Carte PASCAL (5 disquettes) 2.875 F
• Interface SECAM 980 F
• Interface RVB 780 F
• Modulateur noir et blanc 200 F
• Interface imprimante parallèle 1.250 F
• Autres interfaces nous consulter
• Tablette graphique 4.500 F
APPLE II
• Unité centrale 6502
• 24 lignes de 40 caractères
• Version 32 K 7.800 F
• Version 48 K 8.500 F
PRIX illel 7.100 F H.T.
SHARP MZ.80 K
• Unité centrale : Z80
• ROM 4 K bytes, RAM 20 K bytes possibilité d'extension jusque 48 K octet.
• Fonction horloge
• Fonction musicale.
PRIX illel 5.950 F H.T.
PET 3001/16
• Microprocesseur 6502
• 16 K de mémoire RAM
• Écran 25 lignes · 40 caractères
• Interface IEEE 488
PRIX illel 6.950 F H.T.
COMPUCOLOR II
• Écran 8 couleurs (33 cm de diagonale)
• Microprocesseur 8080
• Unité de disquette incorporée
• Langage Basic évolué
• Version 16 K 11.600 F
• Version 32 K 13.800 F
PRIX illel 11.600 F H.T.
PET 2001/8
PÉRIPHÉRIQUE PET COMMODORE
• PET 3001/8 5.650 F
• Floppy disk (double densité 360 K) 9.350 F
• Imprimante COMMODORE 5.950 F
• CBM version 32 K 8.450 F
• Magnétophone COMMODORE 490 F
• PET 2001/8 5.650 F
ASCRE Petsoft
Près de 150 programmes disponibles pour le PET COMMODORE dans toutes ses versions, dont plus d'une quarantaine sont déjà en français (il le seront tous bientôt).
Le prix de ces programmes va de 80 à 350 F TTC, et couvrent tous les domaines : professionnel, aide à la programmation, formation, éducation, finance, mathématique, simulation, démonstration, jeux stratégiques ou logiques.
N'hésitez pas à demander la liste gratuite de tous ces programmes.
DIVERS :
PRIX TTC
Diskette 35 F
Diskette par 10 29 F
Diskette DYSAN 45 F
Diskette DYSAN par 10 40 F
Cassette vierge 8 F
Cassette vierge par 10 7 F
IMPRIMANTE :
Centronics 779 8775 F
Trendcom 100 · thermique 3100 F
OKI et 5200 (papier standard) 4800 F
VIDÉO :
Vidéo 100 12' 1250 F
Vidéo SANYO 9' 1800 F
Certains des appareils présentés peuvent ne pas être disponibles à la date de parution de cette annonce.
• VENTE PAR CORRESPONDANCE
• CRÉDIT • LEASING 48 VERSEMENTS •
ATTENTION LES PRIX CITÉS DANS NOTRE ANNONCE ÉTANT HORS TAXE IL Y A LIEU DE LES MAJORER DE 17,6 %
BON DE COMMANDE EXPRESS ILLEL-CENTER (micro-ordinateur ou logiciel) 143, avenue Félix Faure
à découper, à remplir et à retourner à ILLEL CENTER INFORMATIQUE service vente par correspondance 75015 PARIS
Je désire recevoir le matériel suivant soit : N° téléphone DOMICILE :
au prix HT de F + TVA 17,60 % = TOTAL TTC BUREAU :
Mode de règlement : Comptant ☐ Crédit* ☐ Leasing** ☐
Je verse au comptant la somme de (20% minimum pour le crédit) F
Ci-joint : Chèque bancaire ☐ CCP ☐ Mandat-carte ☐ NOM PRÉNOM
ADRESSE CODE POSTAL
*Conditions de crédit :
• être salarié,
• minimum au comptant, solde arrondi à la centaine supérieure.
**Conditions de leasing :
• être salarié,
• pas de versement comptant, loyer réparti sur 48 mois.

Naissance d'un CHIP

II Le circuit prend forme



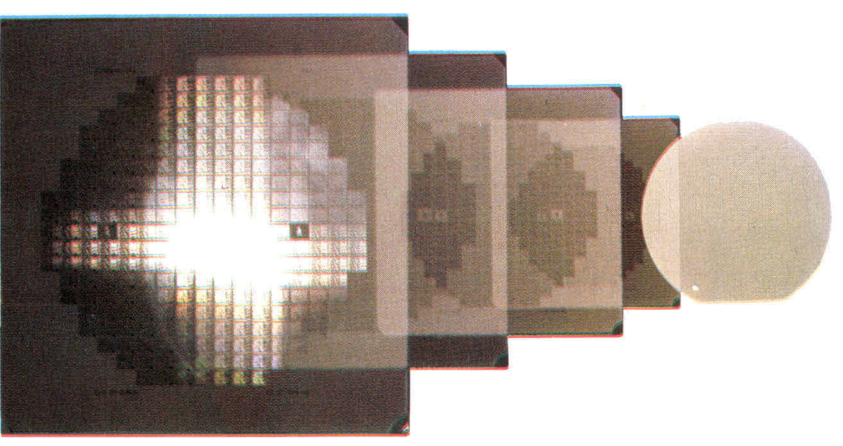
Micro-Systèmes vous montre comment naît un micro-ordinateur en un boîtier. Dans le dernier numéro, nous avons décrit la phase de développement d'un tel circuit.

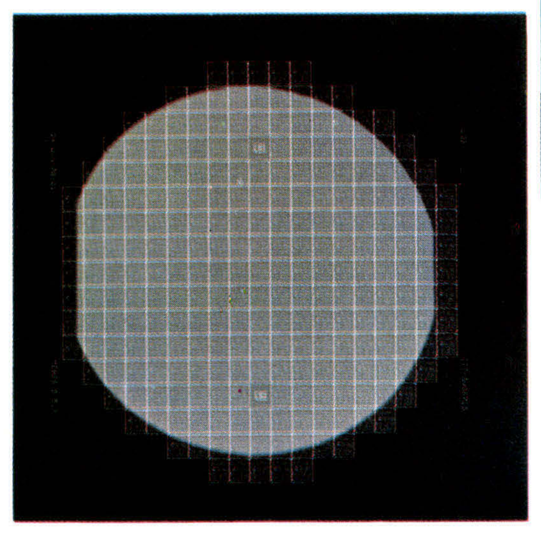
Nous voyons maintenant comment il est possible de passer du stade de développement à la production.

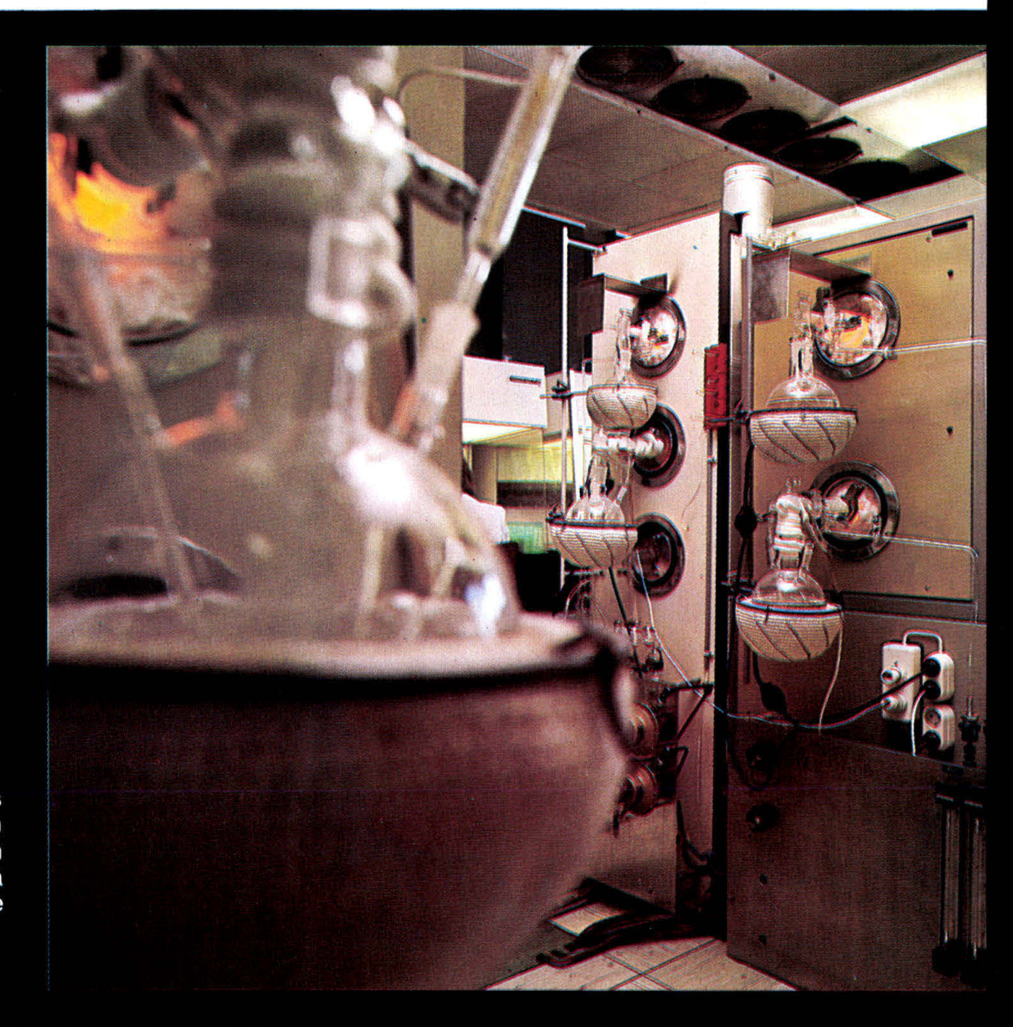
Le problème qui se pose est de transposer le contenu de la bande magnétique en masques photographiques, puis de transformer ces masques en circuit intégré. Le moyen le plus sophistiqué à l'heure actuelle est le masqueur électronique, illustré par la photo ci-contre. Dans une salle blanche, exempte d'impureté atmosphérique pour éviter la contamination par la poussière, un ordinateur transforme les données numériques en rayon électronique. La machine est capable de tracer des lignes de 1 micron, c'est-à-dire un millième de millimètre, et cela avec une précision de l'ordre du huitième de micron. Cet équipement extrêmement coûteux (2,5 millions de $) est nécessaire pour faire face aux problèmes posés par une intégration de plus en plus poussée qui permet d'augmenter la densité de fonctions sur une même surface de silicium.

Pour chaque couche du circuit est ainsi réalisé un masque qui servira ultérieurement à la photolithographie. Celle-ci consiste à déposer une couche photosensible, sur laquelle sont reproduites les structures du circuit. Après développement, la plaque de silicium est recouverte d'une couche reproduisant exactement le dessin du masque. A travers les ouvertures du masque seront ensuite introduits les atomes dopants, soit par implantation ionique, soit par diffusion dans des fours atteignant 1200 °C.

A la fin de ces procédés, le circuit a sa structure finale telle qu'elle apparaît sur la **photo A** de cet article, prise au microscope électronique (agrandissement : 4000 x).







(Ci-dessus) Voici un jeu de masques correspondant aux six couches d'un même circuit. A droite, le wafer non encore élaboré. Celui-ci comportera ultérieurement plusieurs centaines de chips.

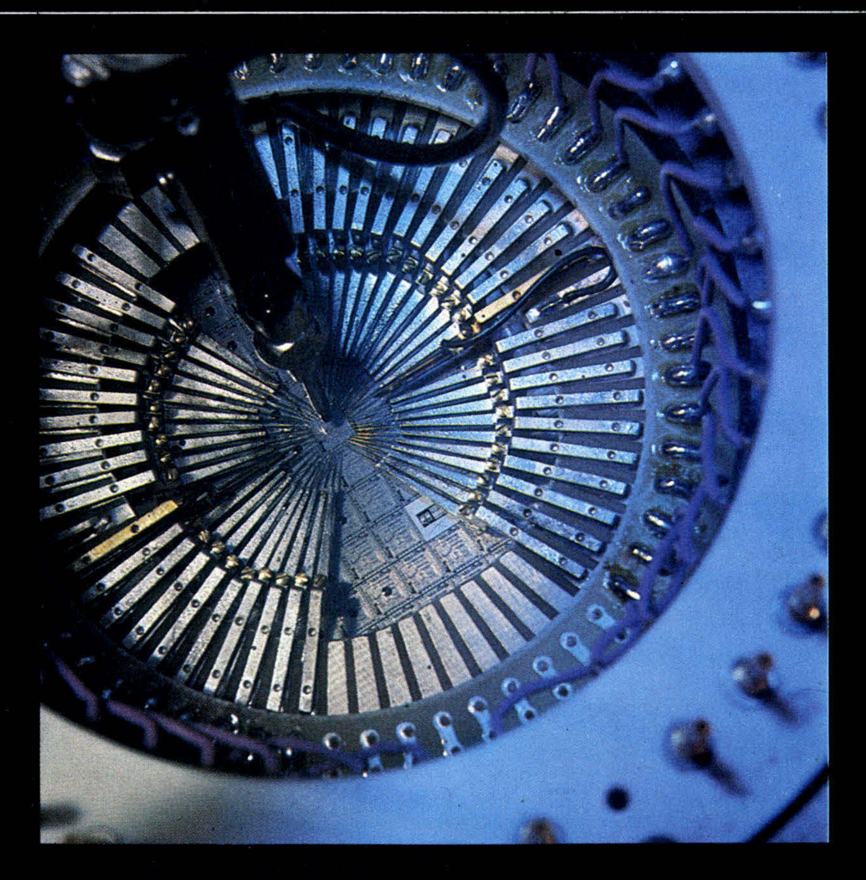
(Ci-contre) Fours à diffusion.



Cette photo a été prise au microscope électronique.

Il s'agit d'un transistor intégré agrandi 4000 fois. Les surfaces présentant des irrégularités sont des bandes d'aluminium servant aux connexions. Elles ont une largeur d'environ 10 microns. Un circuit LSI comporte environ 30 à 100 portes logiques par millimètre carré, soit 150 à 500 transistors.

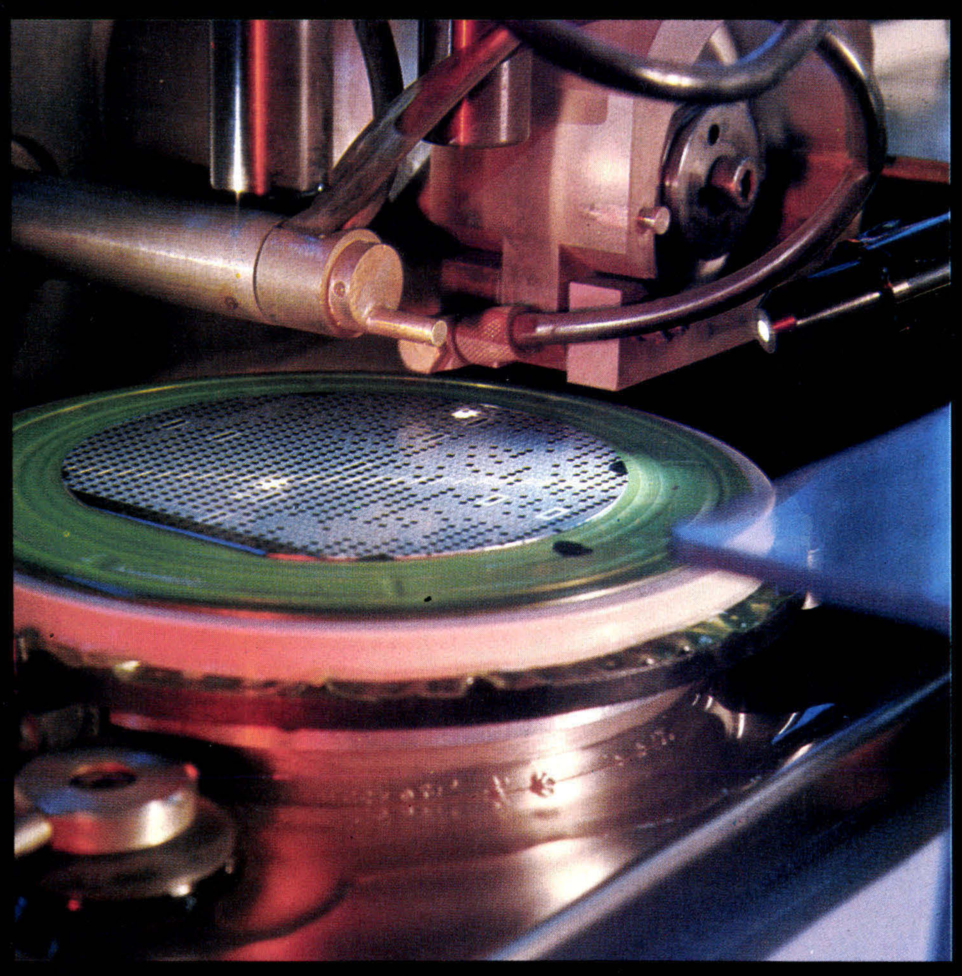
Photo A



L'épreuve du test

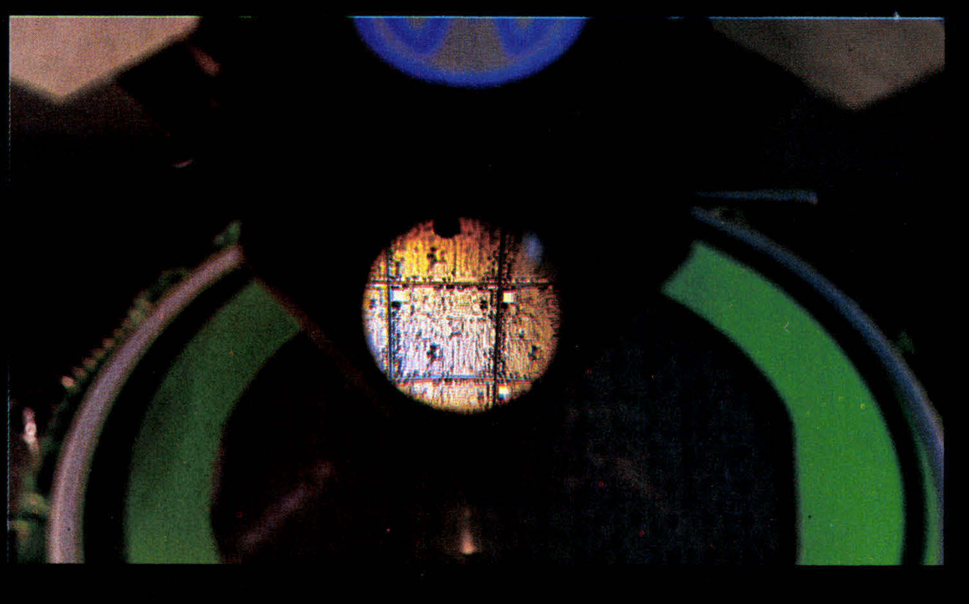
Le produit qui sort des lignes de fabrication n'est pas toujours conforme aux spécifications. Abordons maintenant les étapes de test et de contrôle auxquels sont soumis tous les circuits.

Sur les quelques centaines de chips contenus sur un wafer, un grand nombre ne sont pas conformes pour diverses raisons : irrégularités dans la diffusion, impuretés chimiques, courts-circuits. Un rendement de 100 % restera encore longtemps une utopie pour tous les fabricants. Pour le contrôle, des ordinateurs spécialisés sont à nouveau nécessaires. Les mauvaises puces sont repérées par une marque de couleur qui permettra de les identifier au moment du montage automatique.



(Ci-dessus) Sur cette photo apparaissent les quelque 40 microsondes servant à mesurer le chip encore solidaire du wafer. Dans le cas de ce circuit à 40 broches (futures), environ 300 mesures sont effectuées en 15 secondes. Les rejets sont marqués à l'encre.

(Ci-contre) Après la mesure, découpage à la « scie ». Les chips sont découpés au moyen d'une scie spéciale. On emploie également le rayon laser pour cette opération.



Wafer bonding.

Le chip conforme est prélevé et fixé sur une trame métallique. Dans l'oculaire, on peut distinguer un chip marqué au noir : il ne sera pas prélevé par le dispositif optique automatique.

Wire bonding.

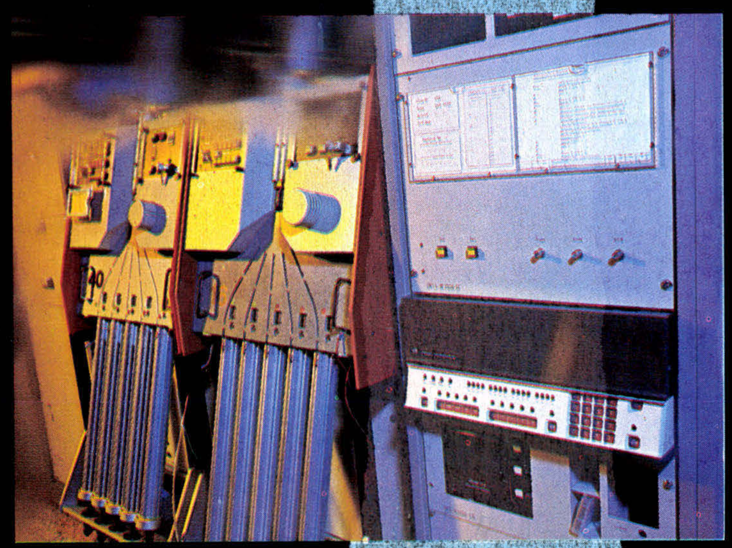
Cette opération consiste à connecter les entrées et sorties du chip avec les broches du futur boîtier. Une précision de 10 microns est nécessaire à ce stade. Pour atteindre la précision et la vitesse nécessaire, il a fallu développer sur place ces automates.

Des fils en or dont le diamètre est le tiers de celui d'un cheveu humain sont utilisés pour connecter le chip à ses broches. Ce processus est appelé « bonding ». il est effectué par des automates réalisés par l'ingéniérie d'ITT Semiconducteurs.

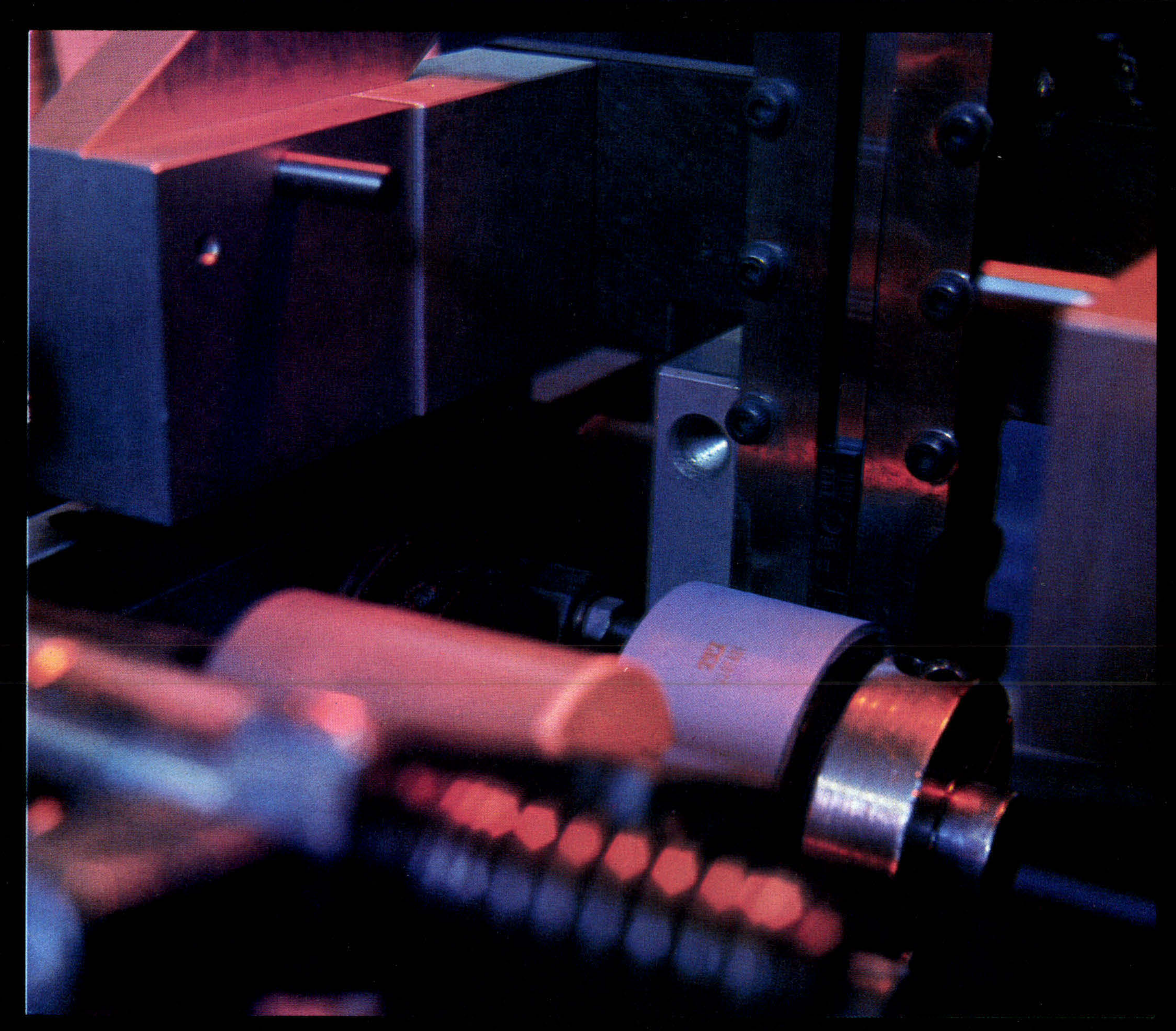
Stade final

Nous en sommes maintenant à la dernière étape de la fabrication d'un circuit intégré.

Un fabricant de semi-conducteurs doit livrer des produits de qualité dans le délai le plus bref possible à un prix compétitif. Ces trois exigences déterminent la vie quotidienne dans une usine de semi-conducteurs. La plupart des équipements doivent être conçus sur place, notamment les automates qui connectent la puce à ses broches et les dispositifs de test, y compris les ordinateurs de contrôle.



Le test final, avant le marquage, est également opéré par des automates développés à l'usine. Le temps, là-aussi, joue un rôle déterminant dans la compétitivité de l'entreprise.



Seuls les circuits correspondants aux spécifications, c'est-à-dire ceux destinés à la vente, sont marqués.

Voici le circuit terminé. Il s'agit ici d'un boîtier céramique, destiné aux applications nécessitant une fiabilité élevée, dans des conditions atmosphériques sévères. C'est un microprocesseur destiné à équiper les cabines téléphoniques publiques en R.F.A. disposant de la sélection à touches, permettant de composer automatiquement les numéros de 40 pays étrangers, et faisant le décompte des sommes versées. ■

Photos : ITT Semiconductors, Freiburg.

AUTONOMIE ET PUISSANCE INTÉGRÉES



MINI-SYSTÈME "TOUT EN UN" Z89

Instrument idéal de gestion entièrement autonome, le Z 89 élégant et robuste est rapidement mis en service dans chaque poste de travail. Le "tout en un" Z 89, un ensemble d'avantages. Facilités de programmation, puissance de traitement, gestion mémoire par le système d'exploitation, capacité de mémoire pratiquement sans limite, manipulation rapide, très bonne lisibilité sur grand écran, même en caractère minuscule.
Le Z 89 améliore les conditions de travail, réduit les coûts et les temps.
Le plus performant des logiciels et synthèse des meilleurs dispositifs actuels.

PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES

2 microprocesseurs Z 80, avec capacité mémoire : 16 à 48 kø utiles - stockage sur disques souples de 102 kø - écran de 305 mm - clavier type machine à écrire, touches numériques séparées, 8 touches programmables, 25 lignes de 80 caractères majuscules et minuscules - double interface RS 232 - langage BASIC, MICROSOFT et DOS sur disquette, TECNOS multiconsole, CPM.
Disponible sur stock.

la mini-micro de haut niveau

ZENITH data systems

DIVISION DE HEATHKIT
47 rue de la Colonie 75013 PARIS

Centres de démonstration :
Paris 75006 / 84 bd Saint-Michel / Tél. 326.18.91
Lyon 69003 / 204 rue Vendôme / Tél. (78) 62.03.13
Bruxelles - 1180 - 737 / B7 Ch. d'Alsemberg / Tél. 344.44.26

AGENCE MAILLE

Avec **MICRO-SYSTÈMES**
participez à la première
course internationale de voitures-robots
en construisant votre...
"formule µ"



Le module d'interfaces

Voici la troisième partie de notre série d'articles sur les **« voitures-robots ».** Dans nos deux précédents numéros nous vous présentions la course et ses principales règles *. Aujourd'hui nous commençons la description du micro-ordinateur de bord en détaillant le **module d'interface.** Quel que soit le système micro-informatique, vous serez toujours en présence d'un microprocesseur, de mémoires et d'un tel module d'interface. Nous pensons donc, que, d'une façon générale, cette étude passionnera la grande majorité de nos lecteurs. Micro-Systèmes sera présent au Salon des Composants (du 27 mars au 2 avril, Bt 1, allée 2, stand 51) et, à cette occasion, nous présenterons notre premier prototype de voiture-robot. Nous vous invitons cordialement à nous rendre visite.

Objectifs du module

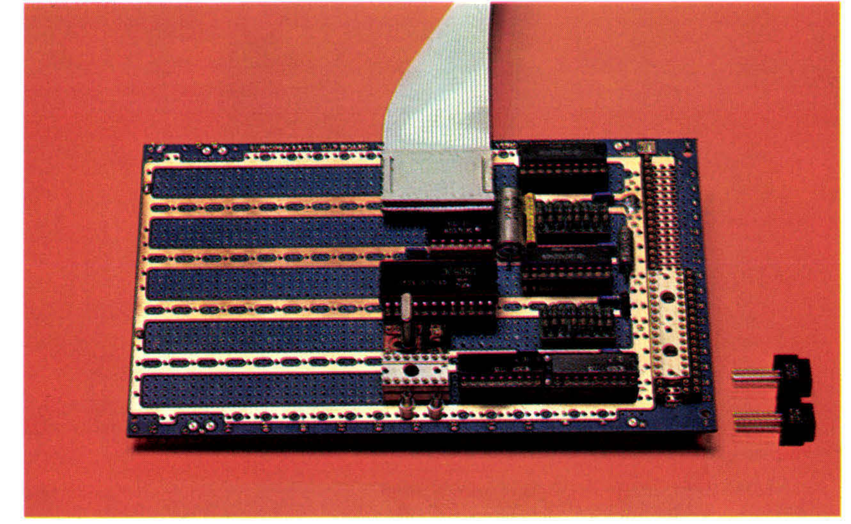
Dans la conception d'un module d'interfaces adapté à une voiture « Formule μ », et susceptible d'être employé avec une grande variété de micro-ordinateurs différents (afin de préserver l'avenir), nous avons retenu les hypothèses suivantes :

- le module sera attaqué par un « bus » micro-ordinateur des plus classiques, et se présentera comme un ensemble de ports d'entrée/sortie directement accessible par des instructions simples ;
- le module saura actionner deux servo-moteurs (direction, vitesse), et collecter l'état de nombreux capteurs « tout ou rien » : jusqu'à seize.

Cela posé, il importe aussi de réduire la charge que le module impose :

- au micro-ordinateur, d'abord, en le concevant de telle sorte que les entrées/sorties ne nécessitent qu'un minimum d'« attention » au programme, qui aura déjà fort à faire pour « penser » au pilotage...
- aux batteries d'alimentation, ensuite, de sorte que le module comportera aussi peu de circuits intégrés que possible, tous de consommation modérée, et tels que les « courants de pointe » restent raisonnables.

Le module d'interface wrappé. Notez les dimensions réduites de la partie câblée.



La connexion sur bus

Notre bus de liaison, tel que résumé dans les tableaux des **figures 1** et **2,** est très classique, avec ses 8 **lignes d'adresses,** sa **voie de données** bidirectionnelle de 8 bits, et ses deux lignes d'échantillonnage de **lecture/écriture** ($\overline{RD}$, $\overline{WR}$). Certains microprocesseurs (comme le 8085, le Z 80, le 8035) fournissent directement des signaux de lecture/écriture convenables ; pour d'autres, ils seront facilement fabriqués (combinaisons de R/$\overline{W}$ et Ø 2 du 6502, par exemple).

Plutôt que d'intégrer dans le module d'interfaces un circuit de sélection sur reconnaissance d'adresse, ce qui pourrait être gênant vue la conception différente des montages micro-ordinateurs, nous avons préféré prévoir une simple **ligne de sélection** ($\overline{SEL}$). Dans certains cas, son rac-

** Le règlement de ce championnat est déposé chez maître Desagneaux (huissier) et non chez maître Nadjar-Huon comme indiqué dans notre précédent numéro.*

Les servos-moteurs sont pilotés par des impulsions générées par un circuit spécialisé.

cordement à une ligne d'adresse du micro, voire même à la masse, peut s'avérer suffisante !

Fig. 1. — Les différents signaux échangés entre le microprocesseur et le module d'interfaces.

Fig. 2. — Chronogrammes de principe.

Fig. 3. — Un câble plat terminé par deux connecteurs à 24 broches permet de raccorder le module d'interfaces au système. L'interface peut être ainsi considéré comme un « super circuit » à 24 broches. Nous représentons ici un exemple de connexion physique pouvant être adopté.

Fig. 4. — Le 8253 est un triple décompteur-temporisateur permettant de générer par programme les impulsions calibrées nécessaires aux servos moteurs.

On notera la présence d'une ligne d'**interruption** en retour dont l'utilité apparaîtra plus loin, avec la description du générateur d'impulsions.

Pour le raccordement physique, nous prévoyons le renvoi de toutes ces lignes, ainsi que de l'alimentation, via un câble plat terminé par deux connecteurs à 24 broches. Cette disposition permet à chaque bout de « voir » l'interface comme un « super-circuit » à 24 broches, et d'effectuer le câblage avec des supports de circuits ordinaires **(fig. 3).**

Le générateur d'impulsions

Nous avons vu dans le précédent numéro comment les servo-moteurs obéissent à des impulsions de commande relativement longues (quelques millisecondes) espacées de quelques 15 à 20 millisecondes. On pourrait penser à les fabriquer par logiciel, mais il nous a semblé préférable — et simple — de mettre en œuvre pour ce faire un circuit spécialisé bien adapté : le triple décompteur-temporisateur 8253 (Intel NS, NEC...), schématisé sur la **figure 4.**

Fig. 1

Signaux	Sens micro interf.	Description
A_{7-0}	→	8 lignes d'adressage
D_{7-0}	↔	voie de données bi-directionnelle (logique 3 états) de 8 bits
$\overline{RD}$	→	validation lecture (entrée micro)
$\overline{WR}$	→	validation écriture (sortie micro)
$\overline{SEL}$	→	sélection module interface
$\overline{INT}$	←	interruption temporisateur

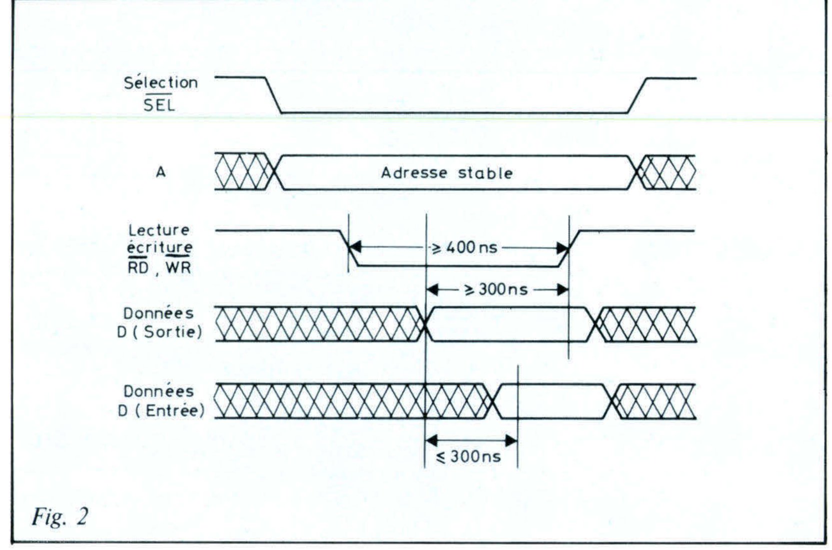


Fig. 2

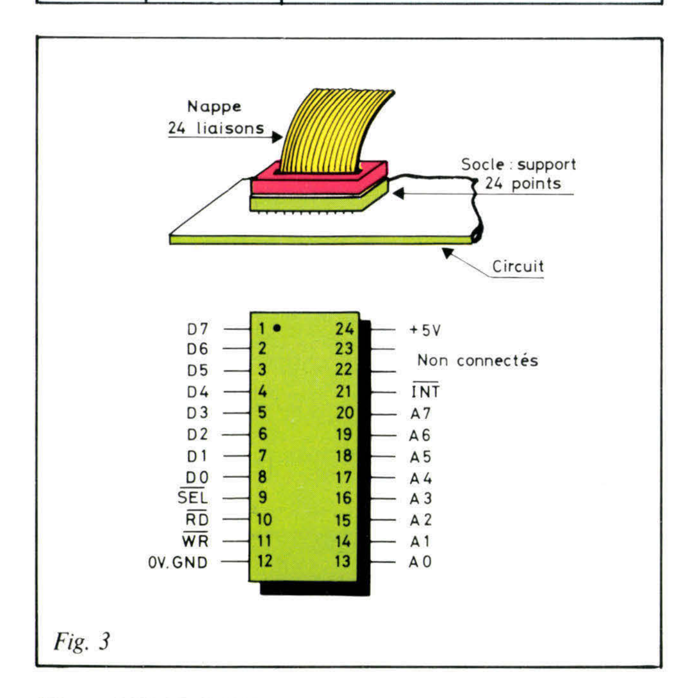


Fig. 3

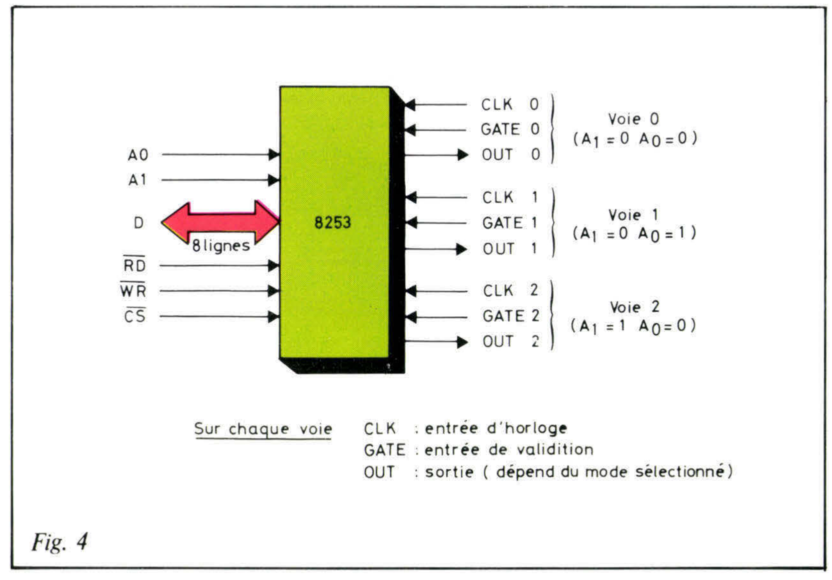


Fig. 4

Le délai d'activation des phototransistors devrait être « invisible » devant les délais de programme.

Comme tous les circuits périphériques des micros, le 8253 est « vu » par le logiciel comme un certain nombre de registres ; ici chaque voie de comptage sera actionnée par une séquence de deux ou trois octets en sortie :

- un octet de **commande** qui détermine un **mode ;**

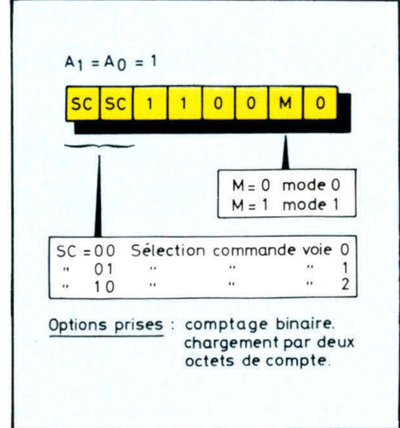
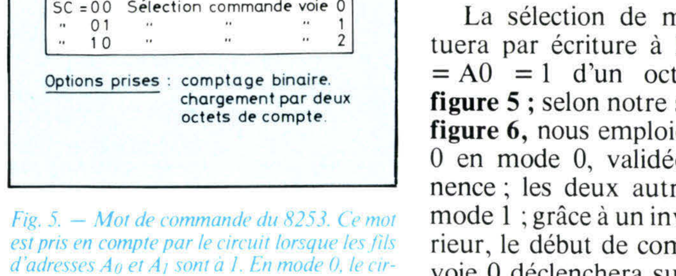


Fig. 5. — Mot de commande du 8253. Ce mot est pris en compte par le circuit lorsque les fils d'adresses A_0 et A_1 sont à 1. En mode 0, le circuit délivre une interruption de fin de comptage, en mode 1, le circuit se comporte comme un monostable programmable.



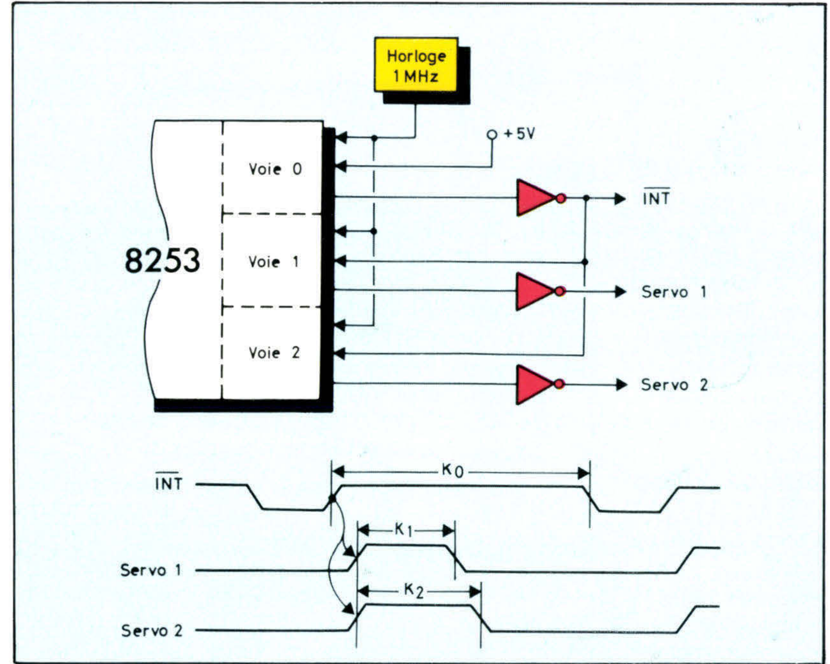
- un ou deux octets pour charger le **compte :** le compte est toujours de 16 bits, mais on peut choisir de (re-) charger seulement les poids forts, ou les poids faibles (un octet), ou bien le compte tout entier (deux octets).

Les deux modes qui nous intéresseront ici sont :

- le **mode 0,** dans lequel le circuit délivre une « interruption de fin de comptage » ;
- le **mode 1,** dans lequel le circuit se comporte comme un « monostable programmable », c'est-à-dire délivre une impulsion dont la longueur est déterminée par le compte, **déclenchée** par une entrée de validation.

La sélection de mode s'effectuera par écriture à l'adresse A1 = A0 = 1 d'un octet selon la **figure 5 ;** selon notre schéma de la **figure 6,** nous emploierons la voie 0 en mode 0, validée en permanence ; les deux autres voies, en mode 1 ; grâce à un inverseur extérieur, le début de comptage sur la voie 0 déclenchera sur les voies 1 et 2 le départ des impulsions respectives. Tous les compteurs sont pilotés par une même horloge à 1 MHz.

Fig. 6. — Principe du générateur d'impulsions et diagramme des temps correspondant. La voie 0, utilisée en mode 0, génère une interruption programmée ; les voies 1 et 2 en mode 1 délivrent deux impulsions calibrées à k_1 et k_2 microsecondes.



Pour comprendre le fonctionnement de notre générateur, il faut supposer que sur une interruption $\overline{INT}$, le programme, **dans cet ordre :**

- recharge des valeurs k_1 et k_2 dans les compteurs des voies 1 et 2,
- recharge la valeur k_0 dans le compteur de la voie : **ce qui réarme le comptage sur cette voie.**

Dès lors, et **sans autre intervention du programme :**

- la voie 0 repart pour un cycle, de 16,4 ms environ si on utilise le k_o maximum,
- les voies 1 et 2 sont déclenchées par la transition 0 → 1 de $\overline{INT}$, et vont produire des impulsions de k_1 et k_2 microsecondes respectivement.

Via les deux inverseurs, nous disposerons donc des impulsions cycliques voulues pour actionner les servos de direction et de puissance-moteur... réglables par logiciel à la microseconde près (du luxe !).

Il n'était pas question de faire ici, faute de place, la théorie complète du circuit 8253, qui a bien d'autres possibilités : (six modes avec variantes). Aussi nous sommes-nous limités à le décrire pour notre usage particulier ; en résumé :

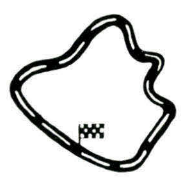
- il va délivrer quasi-cycliquement des **interruptions ;**
- en fonction de sa logique de « pilotage » le programme pourra, en quelques instructions, **mettre à jour ses consignes** de direction et de puissance ;

De plus, nous prévoyons d'utiliser les mêmes interruptions pour déclencher cycliquement un programme de **scrutation des capteurs.**

Excitation des capteurs

Tous nos capteurs comportent deux parties distinctes :

- la diode luminescente (LED) d'illumination,
- le phototransistor sensible à la lumière réfléchie (ou transmise).



Le programme peut, en quelques instructions, mettre à jour ses consignes de direction et de puissance.

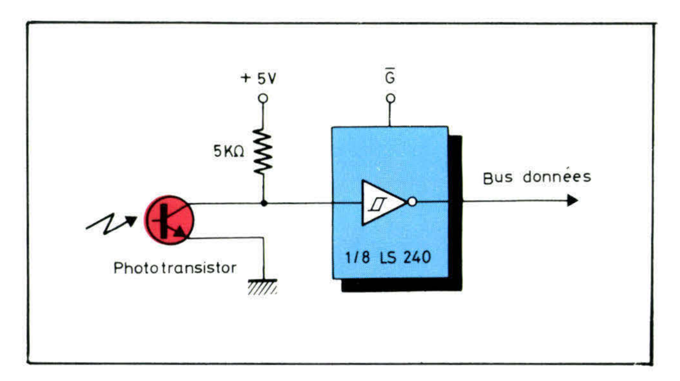


Fig. 8. — Circuit de lecture des capteurs (phototransistor). Le LS 240 comporte dans un même boîtier 8 « drivers de bus » de ce type.

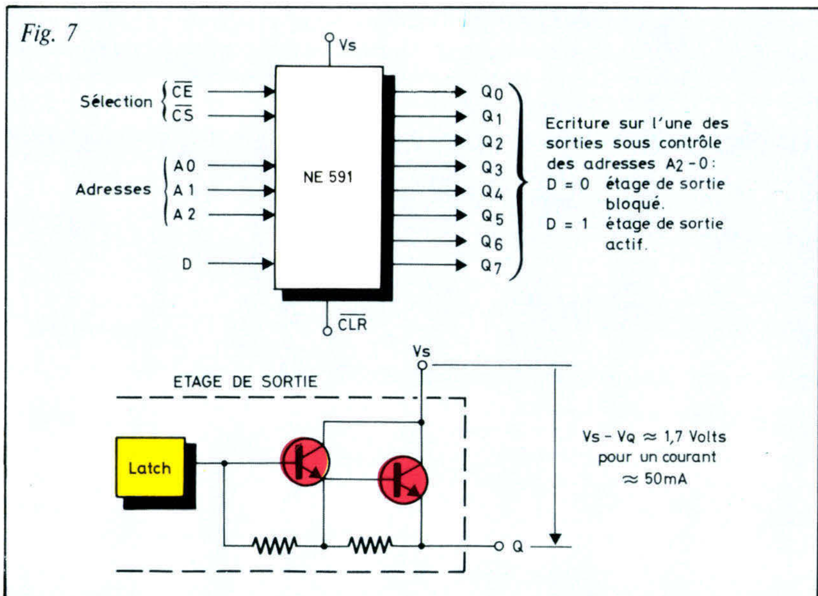
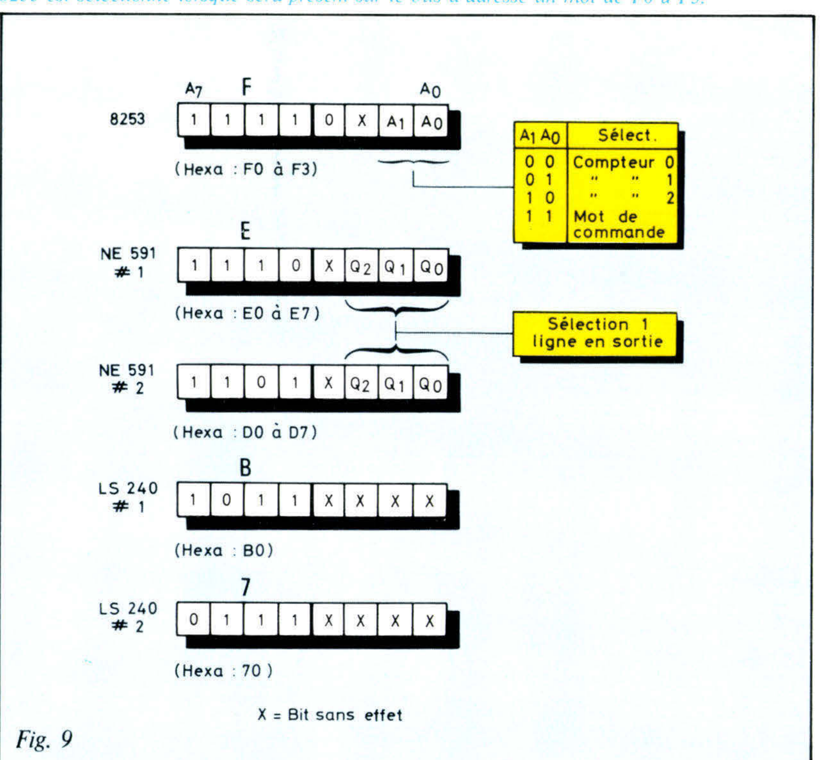


Fig. 7. — Le NE 591 est un circuit de puissance adressable (une ligne parmi 8) capable de mémoriser une valeur binaire par ligne.

Fig. 9. — Adresses complètes de chacun des circuits composant le module d'interface. Le circuit 8253 est sélectionné lorsque sera présent sur le bus d'adresse un mot de F0 à F3.



Pour des raisons déjà exposées, nous souhaitons n'exciter qu'un capteur à la fois, autrement dit, alimenter chaque LED successivement.

Pour ce faire, nous avons trouvé un circuit intégré très économique, puisqu'il est tout à la fois :

— **adressable** (une ligne parmi 8) avec deux entrées de sélection ;

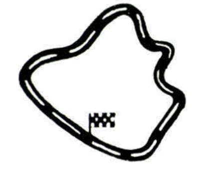
— capable de **mémoriser** une valeur binaire par ligne ;

— capable de **fournir un courant** très suffisant, sur une sortie à « émetteur ouvert ».

Il s'agit du NE 591 (de Signetics). Nous en avons prévu deux afin de pouvoir mettre en œuvre jusqu'à 16 capteurs. Son schéma de principe est donné à la **figure 7 ;** on notera que dans les conditions normales d'utilisation, la chute de tension dans l'étage de puissance de chaque sortie est de 1,7 volt, ce dont il faudra tenir compte dans le calcul de la résistance série entre cette sortie et la LED.

Grâce à un petit montage RC, nous pourrons établir une remise à zéro à la mise sous tension, en agissant sur l'entrée CLR.

Pouvait-on rêver plus simple pour savoir exciter chaque capteur tour à tour et indépendamment ?



Lecture des capteurs

Pour la lecture des capteurs, qui constitue la dernière fonction de notre module d'interfaces, nous avons tout simplement prévu une paire des très classiques circuits « drivers de bus » LS 240, dont :

● chacune des huit entrées présente à la fois une forte impédance et une bonne hystérésis (ce qui est

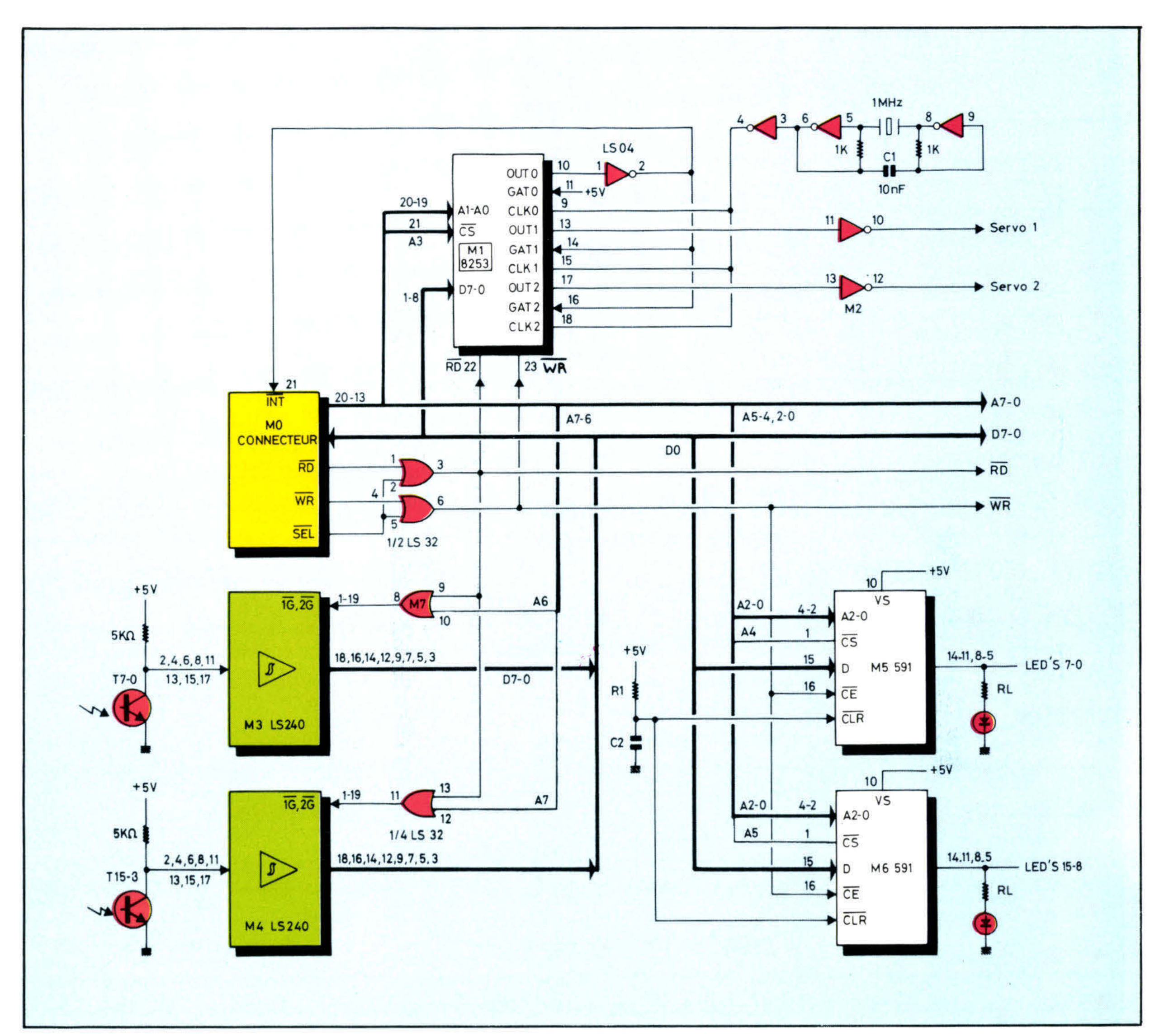


Fig. 10. — Schéma général du module d'interface.

appréciable pour l'immunité au bruit),

- les huit sorties sont en logique trois-états, avec entrées de validation.

Le schéma de principe des entrées de capteurs s'établit très simplement **(fig. 8).** On notera que, si l'on prend l'hypothèse de n'exciter qu'un capteur à la fois, le programme lira :

- un octet à « plein 1 » sur le circuit correspondant si le capteur est actif (le LS 240 est inverseur),
- un zéro parmi des 1 dans le cas contraire.

Il existe une version non inverseuse du même circuit, le LS 244 ; il peut s'employer sans problème à la place du LS 240 (son brochage est identique), mais il est semble-t-il plus difficile à trouver dans le commerce.

Le délai d'activation du phototransistor, qui est de l'ordre de dix microsecondes pour les capteurs courants, devrait être « invisible » devant les délais de programme.

Adressage et sélections

Sur la **figure 10** qui est le schéma général de notre module d'interfaces, nous retrouvons les différents sous-ensembles que nous avons examinés séparément.

Tous les signaux du connecteur sont distribués directement dans le module, à l'exception des signaux RD et WR, conditionnés par la sélection SEL par deux portes OU.

Pour l'adressage, nous disposons d'assez de lignes pour procéder « à l'économie » : une ligne d'adresse différente pour chaque circuit intégré. Le complément de validation s'effectue par RD et WR sur le 8253, par la deuxième entrée de validation CE (reliée à WR) sur les NE 591 ; quant aux barrières LS 240, deux portes OU réalisent leur validation par RD.

La grille d'adresses effectives complète est donnée sur la **figure 9.** ■

J.-M. COUR *

** J.-M. COUR anime la section « micro-informatique », dans la société d'ingénierie GIXI (groupe CISI).*

Du modèle réduit... à la « Formule μ »

par Claude Lelong

Nous allons à présent faire connaissance avec « notre voiture »... ses réactions, les réglages à soigner et donner quelques rudiments de conduite.

Il n'y a pas de « recette miracle » pour gagner une course. Le moteur mis à part, il y a trois « ingrédients » qu'il vous faudra réunir et mélanger... Voici leur degré d'importance, dans la course aux lauriers :

— Les pneus : 50 %
— Les réglages : 30 %
— le pilotage : 20 %.

Les pneus :

Le problème des pneumatiques pourrait remplir, à lui seul, la totalité du présent numéro de Micro Systèmes. En modèle réduit comme en compétition automobile, les pneus entrent pour moitié dans la réussite d'une voiture de course.

Des dizaines et des dizaines de qualités de « gommes » sont mises à la disposition des modélistes, par les fabricants : il existe des pneus très durs, durs, moyens, semi-mous, mous, très mous... ainsi que des pneus « secs » ou des pneus « pluie »...

Il est quasiment impossible de conseiller tel ou tel pneu, seules des séances d'essais intensifs permettront de choisir les « tyres » donnant, à la voiture, le meilleur rendement.

Réglages du train avant :

La chasse *(fig. 1)*

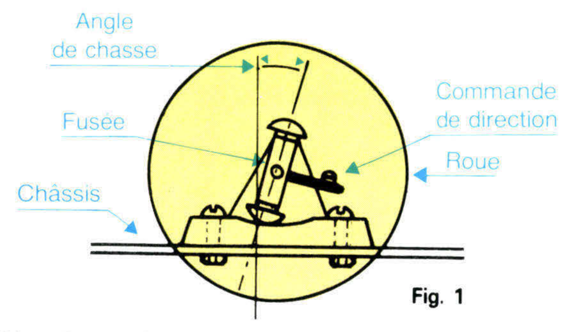


Fig. 1

C'est l'angle formé par l'axe du support fusée par rapport à la verticale. Un angle de châsse de 5 à 10° donnera, à la voiture, une bonne stabilité en ligne droite. Une valeur supérieure la rendrait très sous-vireuse...

Le pincement *(fig. 2)*

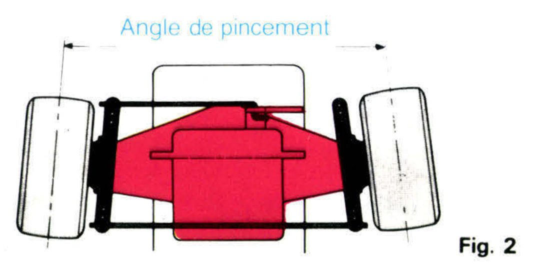


Fig. 2

C'est l'angle formé par les roues, par rapport à deux droites parallèles. On peut l'assimiler, de façon imagée, à un strabisme convergent ou divergent... Un angle de pincement de 5° offre une bonne directivité à la voiture.

Le carrossage *(fig. 3)*



Fig. 3

Peu usité en matière de modèles réduits, cet angle de carrossage tend à améliorer la tenue de route des voitures en virage. Son défaut majeur est une usure prématurée d'un des côtés du pneu, le pneumatique étant incliné...

Réglage du centre de gravité :

Le réglage idéal est obtenu avec un centre de gravité situé au 2/3 arrière de la voiture. Ce point correspond au sommet d'un triangle équilatéral, dont la base est la voie avant **(fig. 4).**

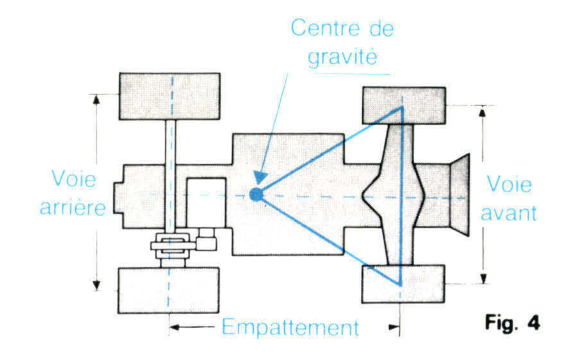


Fig. 4

Tenue de route :

Négocier un virage est « le problème » du pilote... Avant d'apprendre à « passer une courbe », il est bon de savoir comment peut réagir une voiture :

Voiture sous-vireuse :

C'est l'attitude d'une voiture qui, dans un virage, voit son train avant, se dérober vers l'extérieur, obligeant le pilote à augmenter le braquage des roues directrices.

Ce sous-virage est causé par une prépondérance excessive du train arrière... On peut y remédier par un transfert de charge vers l'avant jusqu'à obtention d'un décrochement simultané des quatre roues, qualité d'une voiture neutre.

Voiture sur-vireuse :

C'est l'attitude de cette même voiture qui, dans ce même virage, voit son train arrière, décrocher vers l'extérieur, obligeant le pilote à contrebraquer pour éviter le tête à queue et la sortie de route.

Ce sur-virage est causé par une adhérence excessive du train avant et un mauvais centrage qui déleste le train arrière. On peut y remédier en choisissant des pneus avant moins « collants » et en réglant l'équilibre avant/arrière de la voiture pour obtenir une voiture neutre...

Voiture neutre :

C'est l'attitude d'une voiture qui, dans un virage, voit ses deux trains de roues, décrocher simultanément... La courbe se négocie donc en virage... Une voiture neutre permet de dépasser la limite d'adhérence sans danger, dès que ce seuil est franchi, il suffit au pilote de « lever le pied » pour retrouver sa trajectoire idéale.

« Faute de posséder une voiture neutre, souvenez-vous toujours, que pour un pilote novice, une voiture sous-vireuse est plus aisée à piloter qu'une voiture sur-vireuse ».

Pilotage :

Les trajectoires :

« Ligne décrite par un projectile en mouvement, de son point de départ à son point d'arrivée ».

Aborder le virage tout à fait à l'extérieur, couper à la corde et sortir à l'extérieur...

Cette règle permet d'ouvrir considérablement le rayon de la courbe, ce qui permet de « passer » plus vite, donc de freiner plus tard ou pas du tout...

Cette ligne idéale ne s'applique en réalité que pour les grandes courbes qui se « passent à fond ».

Dans le cas d'un virage où il est nécessaire de ralentir puis de réaccélérer **(fig. 5),** l'important ne sera plus la vitesse instantanée la plus élevée possible au centre du virage, mais bien la remise en vitesse la plus efficace en sortie de courbe... C'est cette vitesse qui importe réellement, il faudra donc choisir une trajectoire où l'on entre tardivement dans le virage, visant une corde reculée **(fig. 6 et 7),** le rayon du virage se resserrera progressivement au début, mais à partir de la corde, il va s'ouvrir permettant d'accélérer à fond, beaucoup plus tôt.

Cette trajectoire s'applique naturellement aussi dans les courbes qui se referment **(fig. 8).**

Si en revanche, la courbe s'ouvre, en avançant le point de tangente, on pourra accélérer plus tôt. Cette dernière tactique s'appliquera également si le virage fait suite à une ligne droite très rapide **(fig. 9).** Il importe en effet dans ce cas de profiter de la vitesse élevée en freinant le plus tard possible et c'est dans la première partie du virage que l'on s'appliquera à avoir le plus grand rayon possible.

La priorité à la vitesse, en sortie de virage, intervient également dans le cas d'enchaînements de courbes ou de chicanes **(fig. 10 et 11).** On aura alors avantage à négocier la première partie plus lentement que cela n'est théoriquement possible, afin d'être mieux placé pour aborder la seconde, car c'est celle-ci qui ouvre sur la ligne droite, c'est donc elle la plus importante...

Voilà, vous avez en main les principes à mettre en pratique pour disposer d'une bonne voiture et la mener... à la victoire. A vous maintenant de trouver un bon « Micro-Pilote » léger et peu gourmand en énergie électrique.

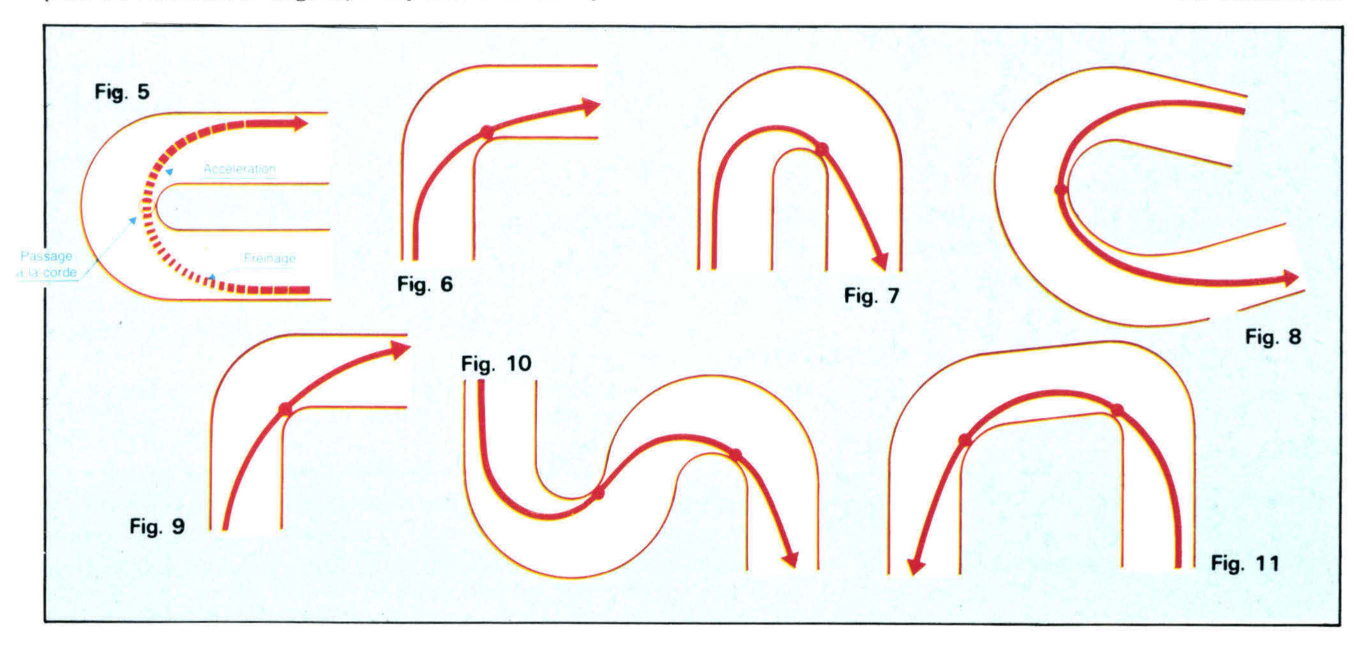
Je demeure à votre entière disposition pour vous aider à résoudre vos problèmes mécaniques...

Ecrivez-moi :

M. C. Lelong, Micro-Systèmes
15, rue de la Paix, 75002 Paris.

Je vous répondrai par retour de courrier. ■

C. LELONG



Premier championnat international de « voitures-robots »

Les prix

De très nombreuses sociétés se sont proposées pour doter ce championnat de prix et nous les en remercions vivement.
La liste que nous publions aujourd'hui concerne uniquement les prix qui nous sont parvenus à ce jour.

1er prix

Texas Instruments : Un ensemble informatique composé autour de l'ordinateur familial **TI 99/4 : 15 000 F.**

2e prix

Heathkit : Un micro-ordinateur Heathkit **H 88** en version de base : **8 664 F.**

3e prix

Transcom : Un micro-ordinateur **SORCERER : 8 110 F.**

● **4e prix : ILLEL :** Une **chaîne haute fidélité Pioneer** composée d'un amplificateur, d'un tuner AM-FM, d'une platine, d'une platine K7, de deux enceintes acoustiques de 30 W et d'un meuble rack : **4 500 F.** ● **5e prix : G.R. Electronique :** Un micro-ordinateur **AIM 65** avec son alimentation : **3 574 F.** ● **Du 6e au 10e prix : R.T.C. :** Cinq micro-ordinateurs **Instructeur 50 : 2 700 F.** ● **11e prix : Sybex :** Un « **computeacher** » micro-ordinateur d'études : **2 560 F.** ● **12e prix : Procep :** Un micro-ordinateur **KIM 1** complet : **1 750 F.** ● **13e prix : G.R. Electronique :** Un micro-ordinateur **KIM 1** complet : **1 750 F.** ● **14e prix : Occitane d'Electronique :** Un **jeu vidéo** couleur programmable **OC 2000** avec un module Hobby Computer et une cassette course de voitures : **1 500 F.** ● **15e prix : I.S.T.C. :** Un **moniteur vidéo** noir et blanc : **1 400 F.** ● **16e prix : E.M.R. :** Une **Unité Centrale** EMR type UC 1003 : **1 150 F.** ● **Du 17e au 26e prix : R.T.C. :** Dix **kits 2650 KT** 9500 SK à assembler : **940 F.** ● **27e prix : Codelec :** Un **bon d'achat** d'une valeur de **500 F** à prendre sous forme de matériel...

Le 1er prix de la technicité : 10 000 F

Offert par National Semiconductor, ce prix sera attribué à la machine dont les qualités techniques auront été jugées particulièrement intéressantes par le jury et les ingénieurs de National Semiconductor.

Ce prix consistera en produits National Semiconductor jusqu'à concurrence de 10 000 F.

La « dotation Micro-Systèmes » : 10 000 F de prix

Les gagnants de ce championnat recevront de très nombreux prix et nous publierons, avec leur accord, la description détaillée des voitures-robots arrivées en tête de l'ensemble des épreuves.

Le but de la « dotation Micro-Systèmes » sera autre.

Nous voulons, d'abord, récompenser ceux d'entre vous qui ont fait l'effort de participer à ce championnat en développant leur propre formule et en concevant un système de gestion programmable original.

Dans cette optique, Micro-Systèmes offrira 10 000 F de prix, en espèces, qui seront attribués non seulement en fonction des performances et du comportement des voitures sur le circuit mais aussi et surtout en fonction de l'originalité et de l'élégance des solutions adoptées pour :

— la saisie de l'information
— les routines de traitement de l'information (programmes)
— l'architecture du micro-ordinateur de bord
— les qualités de la réalisation de la partie purement électronique
— les qualités mécaniques du véhicule
— l'esthétique.

Nous pensons ainsi répartir plus équitablement l'ensemble des prix.

Toutes les voitures non éliminées sont concernées par cette dotation ; la voiture gagnante au même titre que celle arrivée dernière.

Faites concourir votre voiture pour une marque

Plusieurs sociétés se sont proposées pour financer un véhicule construit par nos lecteurs. En contre-partie, bien entendu la marque et le sigle de la société devront figurer en bonne place sur la voiture qui portera son nom.

Ceux d'entre vous, intéressés par cette proposition, devront envoyer la description de leur projet à la rédaction de Micro-Systèmes, qui transmettra.

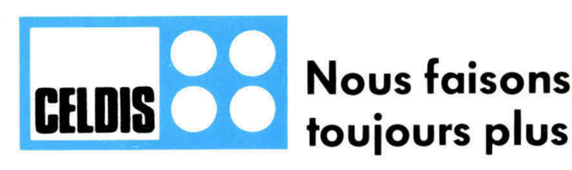
LA PARTIE DE CARTES.

saphir

Celdis a les cartes iSBC Intel en main.

En distribuant aussi les cartes iSBC, Celdis vous fait gagner du temps. Distributeur complet des systèmes OEM Intel, vous n'avez plus qu'un interlocuteur à appeler quel que soit votre problème : la distribution des cartes iSBC Intel est faite avec les méthodes et l'efficacité Celdis :

personnel qualifié - stocks importants - livraison ponctuelle - assistance technique.



Nous faisons toujours plus

53, rue Charles-Frérot 94250 Gentilly - Tél. 546.13.13-581.00.20 + - Télex : 200 485 F. Immeuble Kennedy, 15, av. Foch, 54000 Nancy - Tél. (8) 341.26.01 - Télex : 850 676 F CEDISN.

Pour plus de précision cerclez la référence 123 du « Service Lecteurs »

Pour plus de précision cerclez la référence 124 du « Service Lecteurs »

Dix microprocesseurs 8 bits

En réalisant, pour vous, cette synthèse des dix microprocesseurs 8 bits les plus connus et les plus utilisés actuellement, nous avons voulu constituer un véritable ouvrage de référence et de travail offrant tous les points de comparaison.

Ainsi, pour chacun des microprocesseurs abordés, vous trouverez bien entendu des éléments de base comme les noms des constructeurs, les caractéristiques générales, le brochage, la configuration des registres, d'un système minimum... Ils constituent l'aspect « hard » de ces composants.

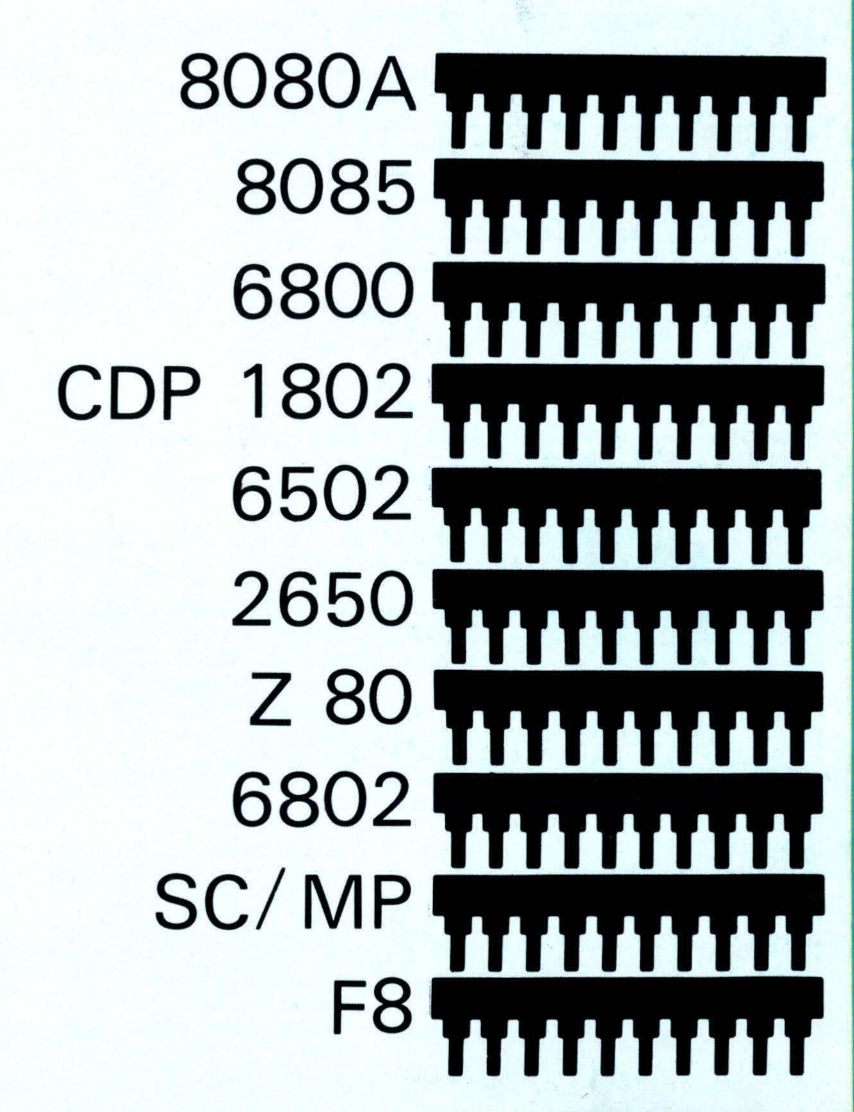
Mais nos efforts se sont aussi portés sur : l'aide à la mise au point, l'outil de développement, la carte d'évaluation et le support logiciel.

En effet, le support logiciel concerne les différents moyens de programmation qui offrent à l'utilisateur la possibilité de programmer en assembleur ou en langages évolués.

Ne nous y trompons pas, ceci est un des points fondamentaux et sans support logiciel il est souvent plus sage de renoncer à un microprocesseur.

Un autre aspect important de cette étude est certainement le tableau complet des jeux d'instructions permettant de traduire instantanément un mnémonique en code hexadécimal (et vice versa).

Enfin, pour ne pas lasser le lecteur, nous avons préféré traiter l'ensemble de ces dix microprocesseurs sur 3 numéros successifs. Nous publions donc aujourd'hui la description des 3 premiers microprocesseurs : 8080 A, 8085, 6800. Dans nos prochains numéros, vous trouverez les fiches des microprocesseurs CDP 1802, 6502, 2650, Z80, 6802, SC/MP et F8.



MICROPROCESSEUR 8080 A

Commercialisé en 1974 par la Société Intel, le microprocesseur 8080 est une version améliorée du 8008 première unité centrale de traitement ou CPU (Central Processing Unit) à gérer des mots de 8 bits. Alors que le 8008 possède 48 instructions pour un temps de cycle de 12,5 μs, le 8080 est doté d'un jeu de 74 instructions avec un temps de cycle de 2 μs.

Caractéristiques générales

Constructeur : Intel.
Secondes sources : Texas Instrument, Siemens, AMD, NEC, Mitsubishi.

- Technologie : MOS à canal N, gate silicium.
- Capacité d'adressage : 64 k octets.
- Fréquence horloge : 500 kHz (8080 A).
- Autres versions : 8080 A-1 (1,3 μs), 8080 A-2 (1,5 μs).
- Nombre d'instructions : 74.
- Modes d'adressage : direct étendu, immédiat, implicite, par registre direct, par registre indirect.
- Alimentation : + 12 V, + 5 V et - 5 V.
- Interruptions : une seule broche, mais possibilité de vectorisation sur 8 niveaux.
- Particularités :
  — Entrées sorties spécialisées. (Possibilité d'adressage de 256 ports).
  — Bus de données multiplexé. (Signaux d'état : SYNC = 1 ou donnée 8 bits).

Brochage

8080

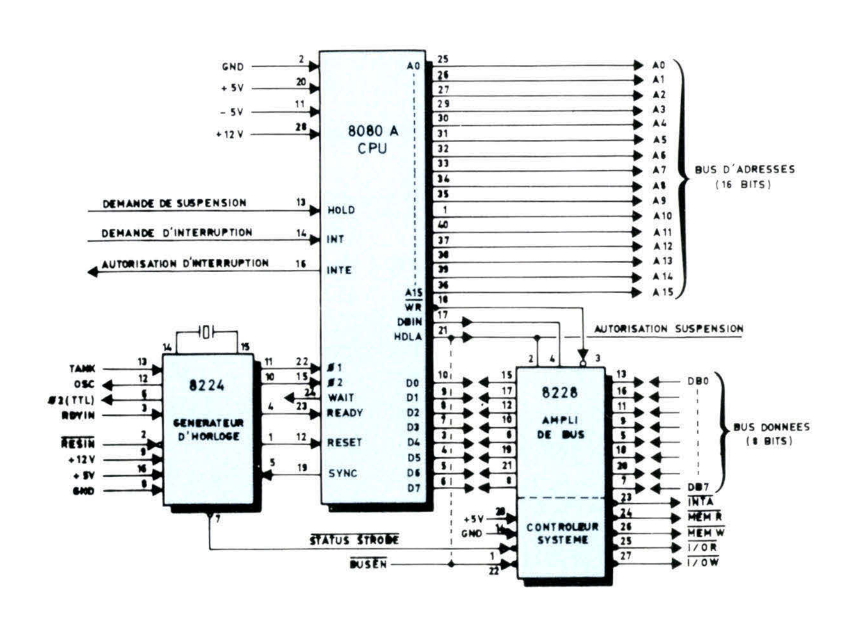
Signal	Broche	Broche	Signal
A 10	1	40	A 11
GND	2	39	A 14
D 4	3	38	A 13
D 5	4	37	A 12
D 6	5	36	A 15
D 7	6	35	A 9
D 3	7	34	A 8
D 2	8	33	A 7
D 1	9	32	A 6
D 0	10	31	A 5
-5 V	11	30	A 4
RESET	12	29	A 3
HOLD	13	28	+12 V
INT	14	27	A 2
Ø 2	15	26	A 1
INTE	16	25	A 0
DBIN	17	24	WAIT
$\overline{WR}$	18	23	READY
SYNC	19	22	Ø 1
+5 V	20	21	HLDA

A_{15}-A_0	Bus adresse (trois états)
D_7-D_0	Bus donnée (trois états) ou signaux d'états
SYNC	Début de cycle machine
DBIN	Bus donnée en mode entrée
READY	Signal d'attente (mémoires lentes)
WAIT	CPU en cycle d'attente
$\overline{WR}$	Signal d'écriture
HOLD	Demande d'accès aux bus (DMA)
HLDA	Acquittement d'un HOLD
INTE	Autorisation d'interruption
INT	Demande d'interruption
RESET	Signal d'initialisation
$Ø_1$, $Ø_2$	Horloge biphase non compatible TTL
GND	Masse

Tableau des codes « opération »

I \ J	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	NOP	LXI B	STAX B	INX B	INR B	DCR B	MVI B	RLC		DAD B	LDAX B	DCX B	INR C	DCR C	MVI C	RRC
1		LXI D	STAX D	INX D	INR D	DCR D	MVI D	RAL		DAD D	LDAX D	DCX D	INR E	DCR E	MVI E	RAR
2		LXI H	SHLD adr	INX H	INR H	DCR H	MVI H	DAA		DAD H	LHLD adr	DCX H	INR L	DCR L	MVI L	CMA
3		LXI SP	STA adr	INX SP	INR M	DCR M	MVI M	STC		DAD SP	LDA adr	DCX SP	INR A	DCR A	MVI A	CMC
4	MOV BB	MOV BC	MOV BD	MOV BE	MOV BH	MOV BL	MOBB M	MOV BA	MOV CB	MOV CC	MOV CD	MOV CE	MOV CH	MOV CL	MOV CM	MOV CA
5	MOV DB	MOV DC	MOV DD	MOV DE	MOV DH	MOV DL	MOVDM	MOV DA	MOV EB	MOV EC	MOV ED	MOV EE	MOV EH	MOV EL	MOV EM	MOV EA
6	MOV HB	MOV HC	MOV HD	MOV HE	MOV HH	MOV HL	MOVHM	MOV HA	MOV LB	MOV LC	MOV LD	MOV LE	MOV LH	MOV LL	MOV LM	MOV LA
7	MOV MB	MOV MC	MOV MD	MOV ME	MOV MH	MOV ML	HLT	MOV MA	MOV AB	MOV AC	MOV AD	MOV AE	MOV AH	MOV AL	MOV AM	MOV AA
8	ADD B	ADD C	ADD D	ADD E	ADD H	ADD L	ADD M	ADD A	ADC B	ADC C	ADC D	ADC E	ADC H	ADC L	ADC M	ADC A
9	SUB B	SUB C	SUB D	SUB E	SUB H	SUB L	SUB M	SUB A	SBB B	SBB C	SBB D	SBB E	SBB H	SBB L	SBB M	SBB A
A	ANA B	ANA C	ANA D	ANA E	ANA H	ANA L	ANA M	ANA A	XRA B	XRA C	XRA D	XRA E	XRA H	XRA L	XRA M	XRA A
B	ORA B	ORA C	ORA D	ORA E	ORA H	ORA L	ORA M	ORA A	CMP B	CMP C	CMP D	CMP E	CMP H	CMP L	CMP M	CMP A
C	RNZ	POP B	JNZ adr	JMP adr	CNZ adr	PUSH B	ADI	RST 0	RZ	RET	JZ adr		CZ adr	CALL adr	ACI	RST 1
D	RNC	POP D	JNC adr	OUT adr	CNC adr	PUSH D	SUI	RST 2	RC		JC adr	IN adr	CC adr		SBI	RST 3
E	RPO	POP H	JPO adr	XTHL	CPO adr	PUSH H	ANI	RST 4	RPE		PCHL	JPE adr	XCHG	CPE adr	XRI	RST 5
F	RP	POP PSW	JP adr	DI	CP adr	PUSH PSW	ORI	RST 6	RM	SPHL	JM adr	EI	CM adr		CPI	RST 7

Système minimum



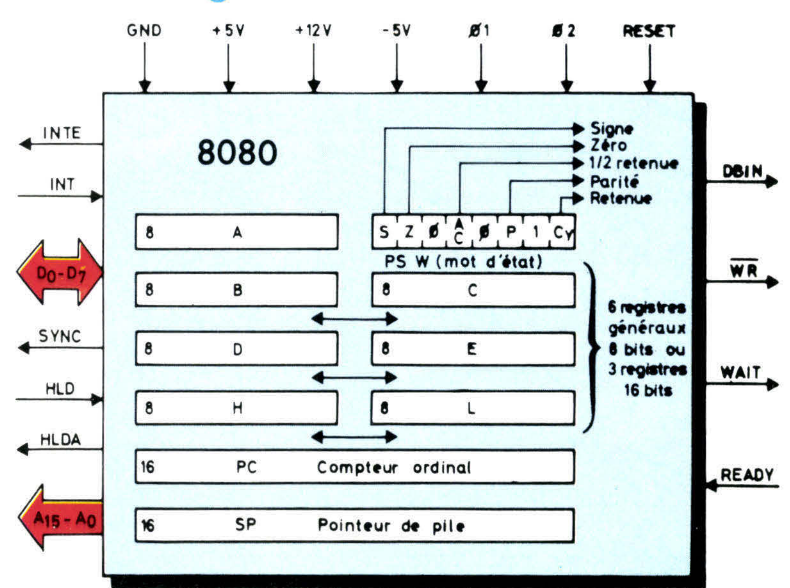
Le CPU nécessite l'utilisation du contrôleur de bus (8228) et du circuit d'horloge (8224).

Le système minimum à base de 8080 fait donc appel à ces 2 circuits, à un boîtier de ROM, à un boîtier de RAM et à un coupleur parallèle 8255.

Configuration des registres

Configuration des 10 registres :

- 1 accumulateur 8 bits
- 6 registres généraux 8 bits (ou 3 x 16 bits)
- 1 pointeur de pile 16 bits
- 1 compteur ordinal 16 bits
- 1 registre d'état.



Boîtiers auxiliaires :

— 8224 circuit d'horloge.

— 8228 tampon bus donnée et démultiplexeur signaux de contrôle.

Interfaces et circuits spécialisés :

— 8255 : coupleur E/S parallèles (PPI).

— 8251 : coupleur série (UART/USART) programmable.

— 8259 : Contrôleur d'interruptions.

— 8253 : Compteur, temporisateur, horloge.

— 8257 : Contrôleur d'accès direct mémoire 4 canaux.

Kits de base ou cartes d'évaluation : SBC 80/20, SME 80.

Outils de développement : Intellec MDS, ICE 80, µscope Probe 80.

Systèmes universels : Tektronix, Future Data, Hewlett-Packard.

Le support logiciel :

— Assembleur.

— Interpréteur BASIC.

— Compilateur BASIC.

— Compilateur FORTRAN.

— Compilateur COBOL.

— Compilateur PL/1 (PL/M).

MICROPROCESSEUR 8085

Introduit sur le marché par Intel après le 8080, le 8085 a bénéficié de l'évolution technologique en matière d'intégration. Ce circuit réalise les principales fonctions des boîtiers 8224 et 8228 nécessaires au 8080. Le 8085 est entièrement compatible au niveau logiciel avec le 8080 néanmoins, il a été très largement amélioré quant aux interruptions. Alors que le 8080 nécessitait 3 sources de tension, le 8085 n'utilise qu'une alimentation + 5 V.

Caractéristiques générales

Constructeur : Intel.
Secondes sources : Texas Instrument, Siemens, AMP, NEC, Mitsubishi.

- Technologie : N-MOS gate silicium.
- Capacité d'adressage : 64 k octets.
- Période horloge : 1,3 μs (8085 A).
- Autre version : 8085 A-2 (0,8 μs).
- Nombre d'instructions : 78.
- Modes d'adressage : direct étendu, immédiat, implicite, par registre direct, par registre indirect.
- Alimentation unique : + 5 V.
- Interruptions : une interruption non masquable (TRAP). Plusieurs autres niveaux d'interruptions vectorisés masquables.
- Particularités :
  — Bus donnée multiplexé (poids faibles de l'adresse pendant le cycle machine T_1, validation par ALE).
  — Deux broches permettant une entrée et une sortie série (SID et SOD).
  — Logiciel 8080 entièrement compatible.

Brochage

Signal	Broche	Broche	Signal
X 1	1	40	+5V
X 2	2	39	HOLD
RESET OUT	3	38	HLDA
SOD	4	37	CLK OUT
SID	5	36	$\overline{\text{RESET IN}}$
TRAP	6	35	READY
RST 7,5	7	34	IO / $\overline{\text{M}}$
RST 6,5	8	33	S1
RST 5,5	9	32	$\overline{\text{RD}}$
INTR	10	31	$\overline{\text{WR}}$
$\overline{\text{INTA}}$	11	30	ALE
AD 0	12	29	S0
AD 1	13	28	A 15
AD 2	14	27	A 14
AD 3	15	26	A 13
AD4	16	25	A 12
AD5	17	24	A 11
AD6	18	23	A 10
AD7	19	22	A 9
GND	20	21	AB

8085

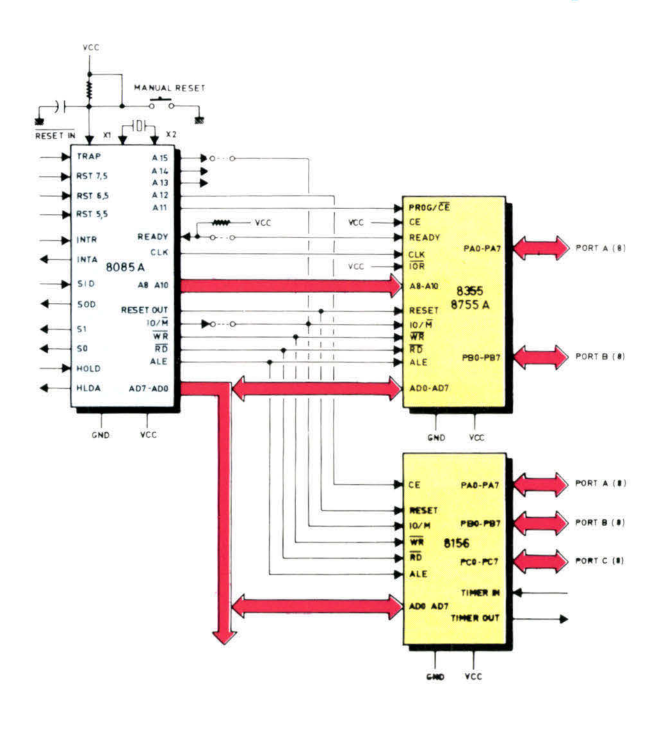
Signal	Fonction
A_8-A_{15}	Bus adresse, poids forts
AD_0-AD_7	Bus données et adresse poids faibles multiplexés
ALE	Validation adresse
S_0-S_1	Status codé
$\overline{\text{RD}}$	Signal de lecture
$\overline{\text{WR}}$	Signal d'écriture
READY	Signal d'allongement (mémoires lentes)
HOLD	Suspension des bus adresse et donnée (DMA)
HLDA	Accusé de réception d'un HOLD
INTR	Demande d'interruption
$\overline{\text{INTA}}$	Acquittement du signal INTR
RST 5,5 - 6,5 - 7,5	Insertion d'interruption de redémarrage (RESTART)
TRAP	Interruption non masquable de plus haut niveau
$\overline{\text{RESET IN}}$	Initialisation
RESET OUT	Acquittement d'une RAZ
X_1, X_2	Entrée quartz (ou RC)
CLK	Sortie horloge
IO/$\overline{\text{M}}$	Validation d'une opération (d'entrée/sortie)
SID	Entrée série
SOD	Sortie série

Tableau des codes « opération »

I \ J	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	NOP	LXI B	STAX B	INX B	INR B	DCR B	MVI B	RLC		DAD B	LDAX B	DCX B	INR C	DCR C	MVI C	RRC
1		LXI D	STAX D	INX D	INR D	DCR D	MVI D	RAL		DAD D	LDAX D	DCX D	INR E	DCR E	MVI E	RAR
2	RIM	LXI H	SHLD adr	INX H	INR H	DCR H	MVI H	DAA		DAD H	LHLD adr	DCX H	INR L	DCR L	MVI L	CMA
3	SIM	LXI SP	STA adr	INX SP	INR M	DCR M	MVI M	STC		DAD SP	LDA adr	DCX SP	INR A	DCR A	MVI A	CMC
4	MOV BB	MOV BC	MOV BD	MOV BE	MOV BH	MOV BL	MOBB M	MOV BA	MOV CB	MOV CC	MOV CD	MOV CE	MOV CH	MOV CL	MOV CM	MOV CA
5	MOV DB	MOV DC	MOV DD	MOV DE	MOV DH	MOV DL	MOVDM	MOV DA	MOV EB	MOV EC	MOV ED	MOV EE	MOV EH	MOV EL	MOV EM	MOV EA
6	MOV HB	MOV HC	MOV HD	MOV HE	MOV HH	MOV HL	MOVHM	MOV HA	MOV LB	MOV LC	MOV LD	MOV LE	MOV LH	MOV LL	MOV LM	MOV LA
7	MOV MB	MOV MC	MOV MD	MOV ME	MOV MH	MOV ML	HLT	MOV MA	MOV AB	MOV AC	MOV AD	MOV AE	MOV AH	MOV AL	MOV AM	MOV AA
8	ADD B	ADD C	ADD D	ADD E	ADD H	ADD L	ADD M	ADD A	ADC B	ADC C	ADC D	ADC E	ADC H	ADC L	ADC M	ADC A
9	SUB B	SUB C	SUB D	SUB E	SUB H	SUB L	SUB M	SUB A	SBB B	SBB C	SBB D	SBB E	SBB H	SBB L	SBB M	SBB A
A	ANA B	ANA C	ANA D	ANA E	ANA H	ANA L	ANA M	ANA A	XRA B	XRA C	XRA D	XRA E	XRA H	XRA L	XRA M	XRA A
B	ORA B	ORA C	ORA D	ORA E	ORA H	ORA L	ORA M	ORA A	CMP B	CMP C	CMP D	CMP E	CMP H	CMP L	CMP M	CMP A
C	RNZ	POP B	JNZ adr	JMP adr	CNZ adr	PUSH B	ADI	RST 0	RZ	RET	JZ adr		CZ adr	CALL adr	ACI	RST 1
D	RNC	POP D	JNC adr	OUT adr	CNC adr	PUSH D	SUI	RST 2	RC		JC adr	IN adr	CC adr		SBI	RST 3
E	RPO	POP H	JPO adr	XTHL	CPO adr	PUSH H	ANI	RST 4	RPE		PCHL	JPE adr	XCHG	CPE adr	XRI	RST 5
F	RP	POP PSW	JP adr	DI	CP adr	PUSH PSW	ORI	RST 6	RM	SPHL	JM adr	EI	CM adr		CPI	RST 7

MICRO SYSTEMES © Mars-Avril 1980

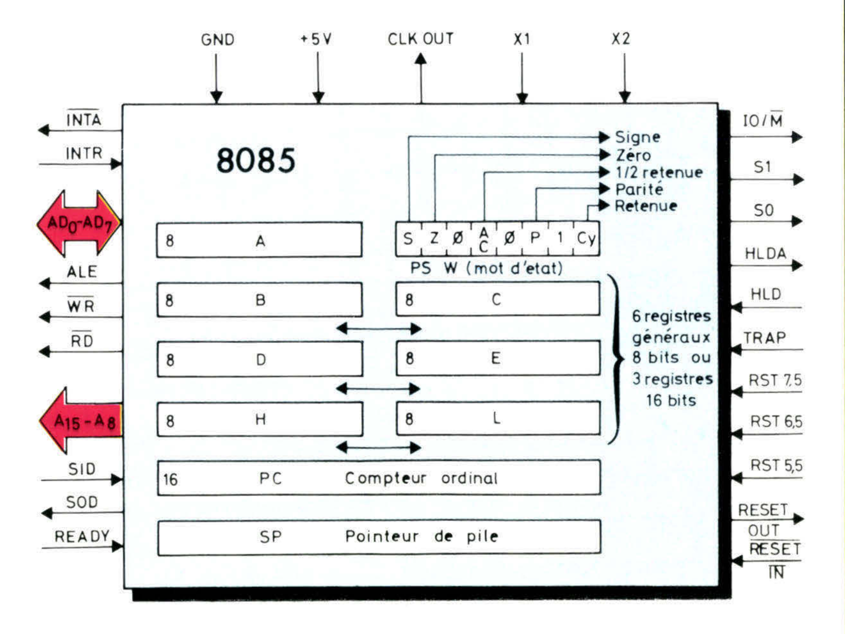
Système minimum



La configuration minimale d'un système à base du 8085 utilise 3 circuits de la famille MCS 85 :
— le microprocesseur 8085,
— une mémoire ROM ou EPROM de 2 k-octets avec 2 ports d'E/S de 8 bits (8355 ou 8755),
— 256 octets de RAM 2 ports d'E/S, 1 port de 6 bits et 1 compteur-décompteur (8155 ou 8156).

Configuration des registres

Configuration des 10 registres :
— 1 accumulateur
— 6 registres généraux 8 bits (ou 3 x 16 bits)
— 1 compteur ordinal 16 bits
— 1 pointeur de pile 16 bits
— 1 registre d'état.



Boîtiers auxiliaires : 8212 Latch adresse si on n'utilise pas les boîtiers RAM et ROM de la famille. (8185, 8156, 8355...).

Interfaces et circuits spécialisés :
— 8155 : Timer, coupleur E/S parallèles et 256 octets RAM.
— 8251 : Coupleur série programmable (UART, USART).
— 8253 : Compteur, temporisateur programmable.
— 8259 : Contrôleur d'interruptions.
— 8257 : Contrôleur d'accès direct mémoire (DMA).

Kits de base ou cartes d'évaluation : SBC 80/04, SDK 85...

Outils de développement : Intellec MDS, ICE 85, μscope Probe 85.

Systèmes universels : Tektronix, Future Data, Hewlett-Pacard.

Le support logiciel :
— Assembleur.
— Interpréteur BASIC.
— Compilateur BASIC.
— Compilateur FORTRAN.
— Compilateur COBOL.
— Compilateur PL/1 (PL/M).

MICROPROCESSEUR 6800

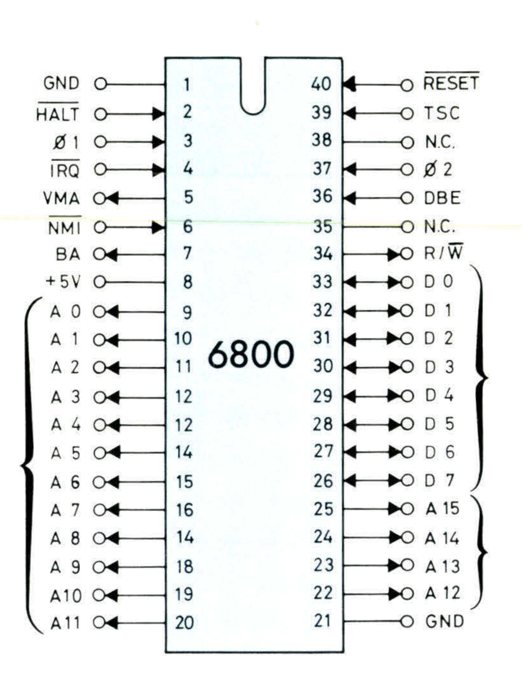
Initialement étudié et commercialisé par Motorola, le développement de ce microprocesseur a exigé l'investissement énorme de 1 000 hommes-années.

Dans sa version standard, ce circuit est piloté par une horloge 1 MHz à deux phases sans recouvrement et est doté de possibilités d'arrêt et d'exécution pas à pas du programme.

Constructeur : Motorola.
Secondes sources : Sescosem, Hitachi, AMI, Fairchild.

- Technologie : N-MOS gate silicium.
- Capacité d'adressage : 64 k octets.
- Fréquence horloge : 1 MHz (6800).
- Autres versions : 6800 A (1,5 MHz), 6800 B (2 MHz).
- Nombre d'instructions : 72.
- Modes d'adressage : direct, relatif, immédiat, indexé, étendu, implicite, accumulateur.
- Alimentation unique : + 5 V.
- Interruptions : logicielles ou matérielles, deux broches d'interruption dont une prioritaire et non masquable (NMI).
- Particularité : Deux accumulateurs : A et B.

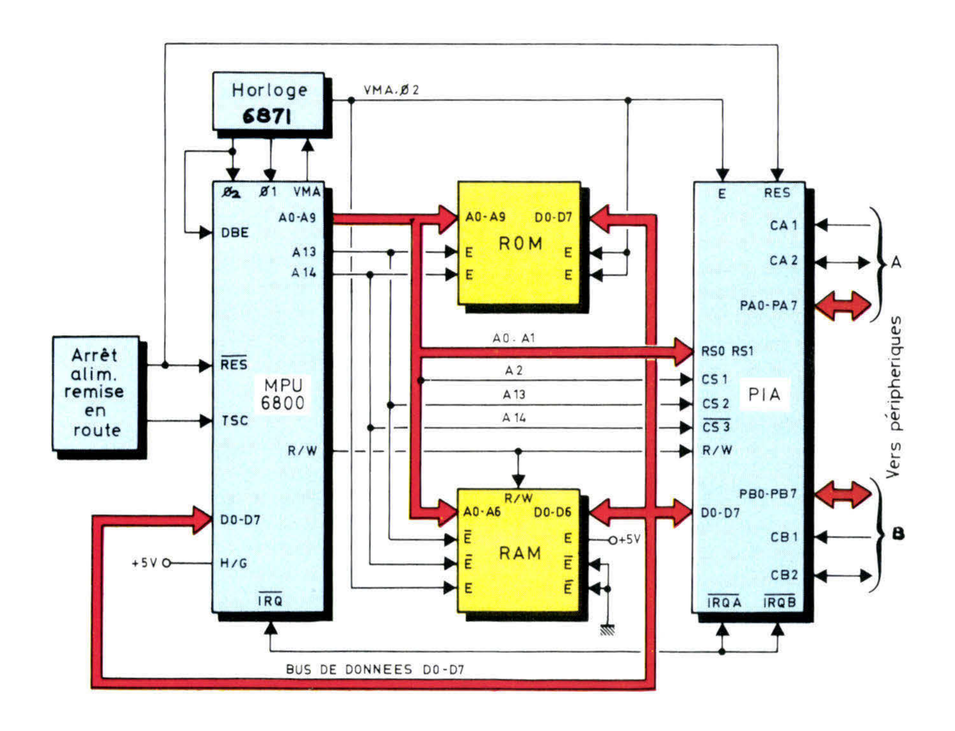
Brochage



$\overline{\text{Halt}}$	Arrêt du μP
Ø 1, Ø 2	Signal d'horloge 2 phases
$\overline{\text{IRQ}}$	Demande d'interruption
VMA	Validation de l'adresse-mémoire
$\overline{\text{NMI}}$	Interruption non masquable
BA	Bus disponible
A_0–A_{15}	Bus d'adresse
D_0–D_7	Bus de donnée
R/$\overline{\text{W}}$	Lecture/écriture
DBE	Activation du bus de donnée
TSC	Contrôle trois états
$\overline{\text{RESET}}$	Remise à l'état initial
GND	Masse

Tableau des codes « opération »

I \ J	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	*	NOP inh	*	*	*	*	TAP inh	TPA inh	INX inh	DEX inh	CLV inh	SEV inh	CLC inh	SEC inh	CLI inh	SEI inh
1	SBA	CBA	*	*	*	*	TAB inh	TBA inh	*	DAA inh	*	ABA inh	*	*	*	*
2	BRA rel	*	BHI rel	BLS rel	BCC rel	BCS rel	BNE rel	DEQ rel	BVC rel	BVS rel	BPL rel	BMI rel	BGE rel	BLT rel	BGT rel	BLE rel
3	TSX inh	INS inh	PUL A	PUL B	DES inh	TXS inh	PSH A	PSH B	*	RTS inh	*	RTI inh	*	*	WAI inh	SWI inh
4	NEG A			COM A	LSR A	*	ROR A	ASR A	ASL A	ROL A	DEC A	*	INC A	TST A	*	CLR A
5	NEG B	*	*	COM B	LSR B	*	ROR B	ASR B	ASL B	ROL B	DEC B	*	INC B	TST B	*	CLR B
6	NEG ind	*	*	COM ind	LSR ind	*	ROR ind	ASR ind	ASL ind	ROL ind	DEC ind	*	INC ind	TST ind	JMP ind	CLR ind
7	NEG ete	*	*	COM ete	LSR ete	*	ROR ete	ASR ete	ASL ete	ROL ete	DEC ete	*	INC ete	TST ete	JMP ete	CLB ete
8	SUB A imm	CMP A imm	SBC A imm	*	ANDA imm	BIT A imm	LDA A imm	*	EOR A imm	ADC A imm	ORA A imm	ADDA imm	CPX A imm	BSR rel	LDS imm	*
9	SUB A dir	CMP A dir	SBC A dir	*	ANDA dir	BIT A dir	LDA A dir	STA A dir	EOR A dir	ADC A dir	ORA A dir	ADDA dir	CPX A dir	*	LDS dir	STS dir
A	SUB A ind	CMP A ind	SBC A ind	*	ANDA ind	BIT A ind	LDA A ind	STA A ind	EOR A ind	ADC A ind	ORA A ind	ADDA ind	CPX A ind	JSR ind	LDS ind	STS ind
B	SUB A ete	CMP A ete	SBC A ete	*	ANDA ete	BIT A ete	LDA A ete	STA A ete	EOR A ete	ADC A ete	ORA A ete	ADDA ete	CPX A ete	JSR ete	LDS ete	STS ete
C	SUB B imm	CMP B imm	SBC B imm	*	ANDB imm	BIT B imm	LDA B imm	*	EOR B imm	ADC B imm	ORA B imm	ADDB imm	*	*	LDX imm	*
D	SUB B dir	CMP B dir	SBC B dir	*	ANDB dir	BIT B dir	LDA B dir	STA B dir	EOR B dir	ADC B dir	ORA B dir	ADDB dir	*	*	LDX B dir	STX B dir
E	SUB B ind	CMP B ind	SBC B ind	*	ANDB ind	BIT B ind	LDA B ind	STA B ind	EOR B ind	ADC B ind	ORA B ind	ADDB ind	*	*	LDX ind	STX ind
F	SUB B ete	CMP B ete	SBC B ete	*	ANDB ete	BIT B ete	LDA B ete	STA B ete	EOR B ete	ADC B ete	ORA B ete	ADDB ete	*	*	LDX ete	STX ete



Système minimum

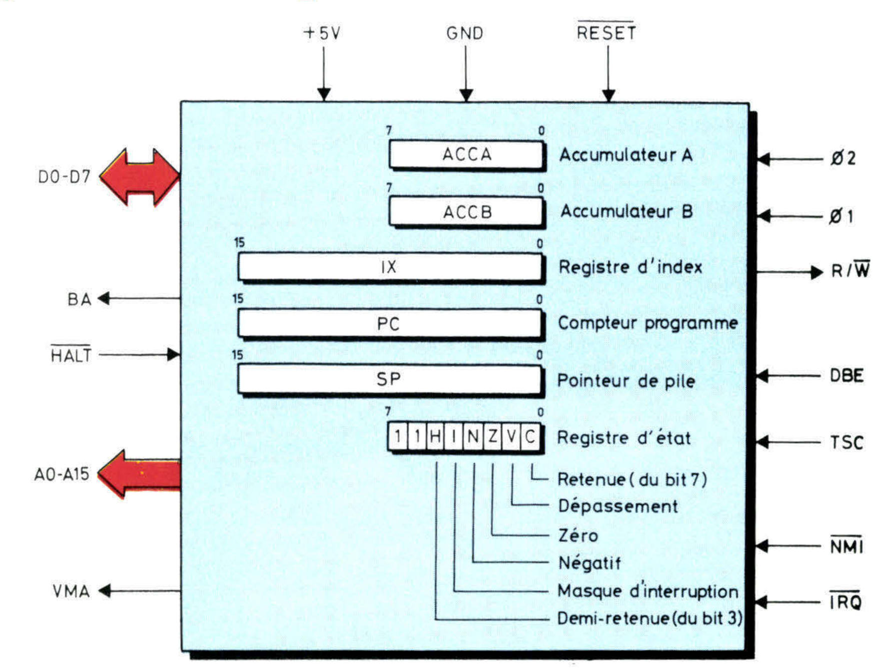
Il s'organise autour du 6800 et de son circuit d'horloge.

Un exemple de système minimum utilisant 1 k octets de ROM 128 octets de RAM et un coupleur E/S parallèle est donné en référence.

Configuration des registres

Configuration des 6 registres :

- 2 accumulateurs 8 bits
- 1 registre d'index 16 bits
- 1 pointeur de pile 16 bits
- 1 compteur ordinal 16 bits
- 1 registre d'état.



Boîtier auxiliaire : Circuit d'horloge biphase MC 6871.

Interfaces et circuits spécialisés :

- 6820 : interface parallèle : 2 ports-8 bits (PIA).
- 6850 : interface série (ACIA).
- 6840 : temporisateur programmable.
- 6844 : contrôleur DMA.

Kits de base ou cartes d'évaluation : MK 1, MKD 2, Mazel, Micro modules 68 MM 01 A.

Outils de développement : Ligne EXORCISER, SWPTC, ALTAIR 68, Carte USE.

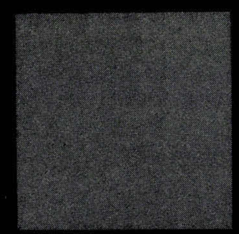
Systèmes universels : Hewlett-Packard, Tektronix.

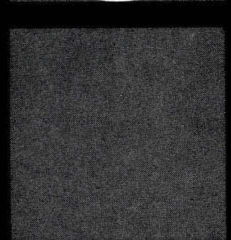
Le support logiciel :

- Assembleur.
- Interpréteur BASIC.
- Compilateur BASIC.
- Compilateur FORTRAN.
- Compilateur PL 1 (MPL).
- Compilateur COBOL.
- Compilé interprété : PASCAL.
- Interpréteur PILOT.

For Complete Coverage of the Mini/Micro Computer, Data Communications, and Distributed Data Processing Markets in Europe . . .







IMMM/DATACOMM '80: the market-place for influential buyers and specifiers of a $5 Billion Market.

European industry and commerce are merging the developments of small computers, devices, and peripherals with the technologies of Data Communications and Distributed Data Processing for the operation and growth of their organisations. This development has clearly become the fastest growing area of modern data information transfer.

5,631 key buyers, specifiers, and users of these technologies came from 40 different countries to attend the International Microcomputers Minicomputers Microprocessors Exposition '79. Now IMMM has joined DATACOMM in fostering this technological evolution. The audience of IMMM/DATACOMM '80 will be management executives, technical consultants, government officials and their close advisers. These visitors represent organisations which utilise small computers and the associated peripheral equipment for a wide range of applications in commercial, industrial, financial and service establishments, as well as governmental departments and institutions.

IMMM/DATACOMM '80 — A signifiant market-place for selling the latest in data communications, distributed data processing, combined with an international exhibition of mini-micro computers and microprocessors. Plan to exhibit your products and services to the influential buyers, specifiers, and decision-makers of a $5 Billion market.

IMMM/DATACOMM '80 — An Extensive International Conference

A wide-ranging programme in data communications and distributed data processing, with special emphasis on the many ways in which these systems can be incorporated into commercial and industrial businesses, governmental agencies, and institutions. Presented by internationally-recognised experts from Europe, United Kingdom, and the United States, subject matter for the Conference Programme will include, among many:

- **Data Communications and Distributed Data Processing — Definitions, Concepts, Applications.**
- **The Next Ten Years in Data Communications.**
- **Test and Evaluation of Microcomputer and Computer Systems.**

Sponsored by these Influential International Publications:

Elektroniker (Germany), Digital Design (U.S.A.), Polyscope (Switzerland), Mini-Micro Systems (U.S.A.), Electronique (France), Minicomputer News (U.S.A.)

INTERNATIONAL
MICROCOMPUTERS
MINICOMPUTERS
MICROPROCESSORS

DATA COMM

17, 18, 19, June, 1980

Palais des Expositions, Geneva, Switzerland

Organised by:



Industrial & Scientific Conference Management, Inc.
222 West Adams Street
Chicago, Illinois 60606 U.S.A.
Phone: (312) 263-4866 Telex: 256148



Kiver Communications, S.A.
(U.K. Branch Office) 171/185 Ewell Road
Surbiton, Surrey KT6 6AX England
Phone: 01-390-0281 Telex: 929837

For details on Exhibiting or Attending, Mail Coupon today:

IMMM/DATACOMM '80

☐ Yes. I am interested in Exhibiting. Please send me complete details and floor plan.

☐ Yes. I am interested in Attending. Please send me complete credentials for Free admission to exhibits, and complete programme details.

Name ____________ Title ____________

Govt. Dept. or Company ____________

Address ____________

Country ____________

____

(Make copies for your associates.)

Pour plus de précision cerclez la référence 125 du « Service Lecteurs »

Une introduction aux microprocesseurs

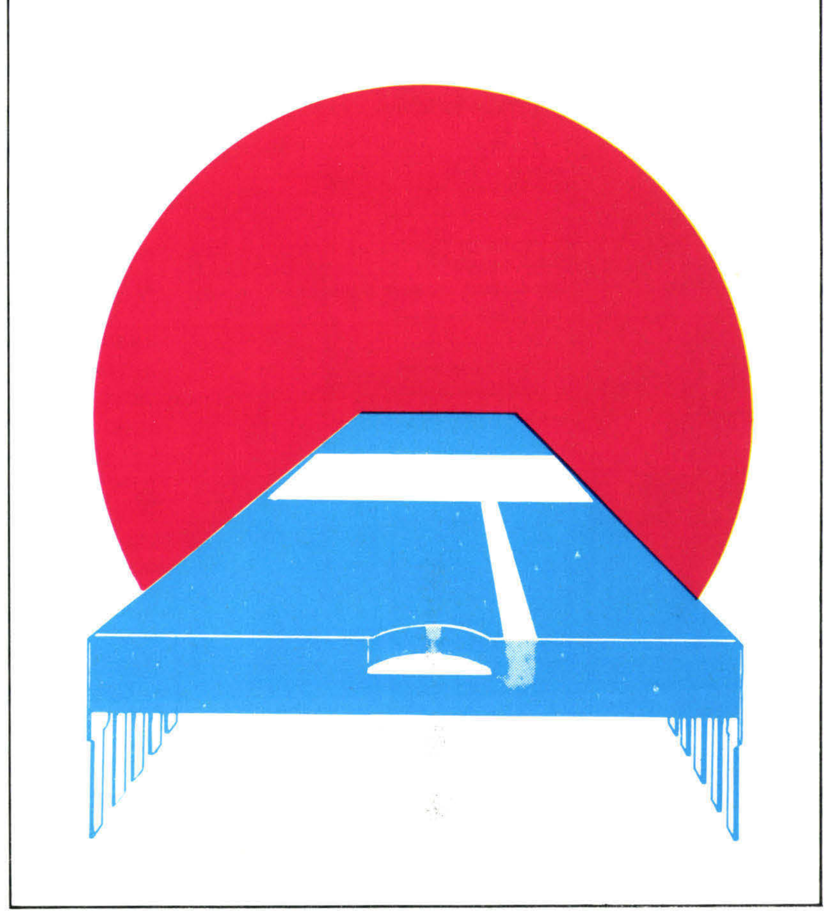
II — Le concept de mémoire

Résumé de la première partie :

Dans notre précédent numéro, nous avions donné une définition du microprocesseur en analysant séparément les termes micro et processeur : un microprocesseur est un circuit intégré numérique, programmable, capable de traiter automatiquement une suite d'instructions logiques.

Les avantages des microprocesseurs sont nombreux mais ils permettent surtout de réduire le nombre de boîtiers à incorporer dans les systèmes sophistiqués et d'en modifier le comportement en fonction des besoins de l'utilisateur, grâce au choix approprié d'une suite d'instructions élémentaires appelée programme.

Nous terminions notre approche en établissant une comparaison entre la logique câblée combinatoire, la logique câblée séquentielle et la logique programmée.



Le concept de mémoire

Ainsi, nous l'avons vu, un microprocesseur est un circuit programmable, capable de traiter une suite d'instructions (de « choses » à faire) logiques. C'est la suite de ces instructions (le programme) qui détermine le fonctionnement du système.

Dès lors, la même machine peut avoir des caractéristiques tout à fait différentes sous la conduite de programmes distincts. **Pour changer d'application, il suffit de changer de programme.** On a remplacé le fer à souder qui permettait de modifier un système en électronique conventionnelle, par le logiciel.

Répétons-le, seul un microprocesseur ne peut rien faire ; il faut que quelque part soit enregistré (mémorisé) dans un ordre correct la suite des mots binaires (les instructions) nécessaires au déroulement des opérations. Le microprocesseur pourra ainsi se « souvenir » des opérations à effectuer.

Toutes ces informations sont stockées dans une zone appelée **mémoire** et le fonctionnement du microprocesseur est entièrement conditionné par le contenu de sa mémoire.

La **figure 1** représente notre machine programmable M (notre futur microprocesseur) à laquelle nous avons connecté une mémoire.

Sur chacun des 6 fils (A, B... F) est présent un code binaire (011001 par exemple). En fonction de ce mode, M exécutera une certaine tâche. L'ensemble des tâches élémentaires, exécutées les unes après les autres, réalisera la fonction globale pour laquelle le système a été programmé. La machine M ne peut traiter qu'une seule tâche à la fois et, par conséquent, il est donc bien nécessaire que la séquence d'instructions soit stockée dans la mémoire. Le moment venu, (lors de l'exécution du programme) ces instructions seront extraites de la mémoire, à une vitesse élevée.

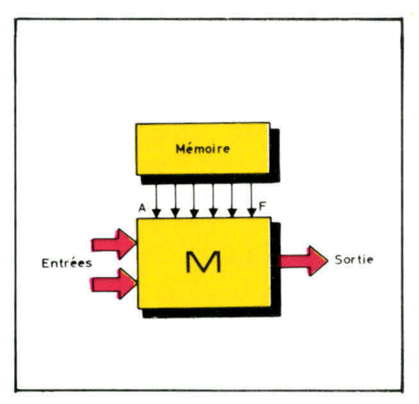


Fig. 1. — Une machine programmable et sa mémoire...

Ce que contiennent les mémoires

Les mémoires sont chargées de conserver les informations nécessaires à la réalisation de la fonction spécifiée par le programmeur.

Elles doivent donc recevoir non seulement la suite des instructions

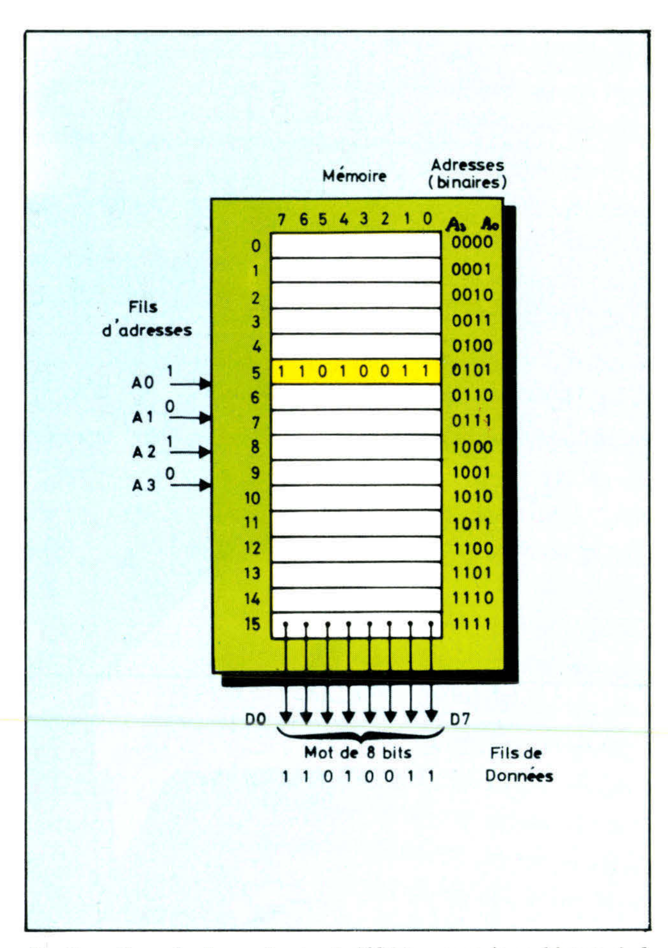
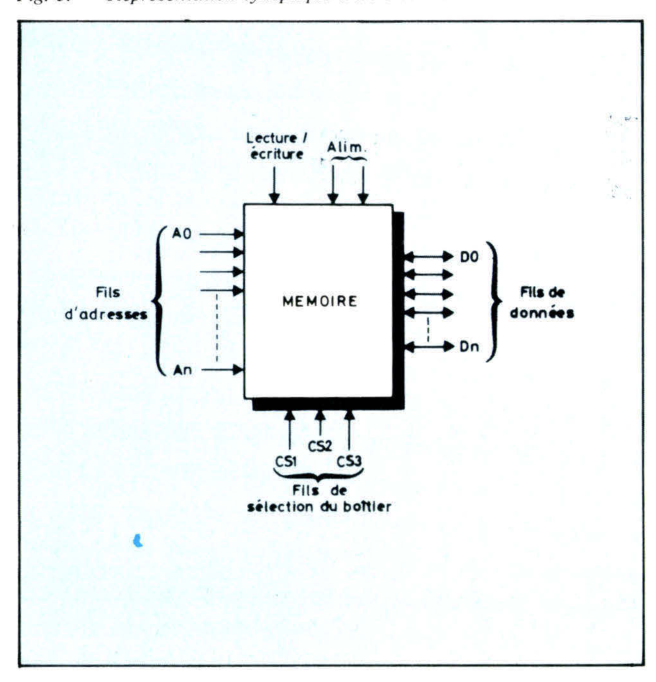


Fig. 2. — Exemple d'une mémoire de 128 bits organisée en 16 mots de 8 bits.

Fig. 3. — Représentation synoptique d'un bloc mémoire.



qui constitue le programme, comme nous l'avons vu, mais aussi un certain nombre de données qui sont utiles au programme et au microprocesseur.

Ces données, aussi appelées OPERANDES, proviennent habituellement d'un calcul effectué par la machine ou d'un dispositif d'entrée qui communique avec le système. La tension aux bornes d'une thermistance constitue, par exemple, une donnée et permettra, après traitement par le programme, d'afficher une température.

Ainsi, nous pouvons considérer que le système comporte 2 niveaux de mémoire :

— la mémoire de programme,
— la mémoire de données

Selon les informations à mémoriser (le programme ou les données) ce ne sera pas toujours le même type de mémoire que nous utiliserons.

• La mémoire de programme

Un programme, pourra être immuable et placé en mémoire de façon définitive. En effet, bien souvent la plupart des systèmes sont élaborés pour remplir une fonction bien déterminée (alarme anti-vol, serrure à clavier, caisses enregistreuses...) et par conséquent, le programme sera conservé une fois pour toute dans la mémoire. Cette catégorie de mémoire, dont la fonction est de stocker les programmes, ne peut plus être modifiée après programmation et il n'est plus possible d'en changer le contenu. En aucun cas, le microprocesseur ne peut intervenir dans cette mémoire pour modifier une instruction ou son adresse. Ces mémoires ne peuvent plus être à nouveau écrites (programmées) mais sont seulement lues par le microprocesseur. Ce type de mémoire, programmée de façon définitive à la fabrication, porte le nom de mémoire à lecture seule ou de **mémoire morte.** *Par abréviation, elles sont souvent appelées ROM de l'anglo-saxon* **R**ead **O**nly **M**émory (mémoire à lecture seule).

La suite des instructions qui constitue le programme est mémorisée de façon définitive dans une mémoire appelée ROM.

D'un point de vue purement technologique, sachez qu'il existe plusieurs type de mémoires mortes selon qu'elles sont programmées par le constructeur (au niveau de l'intégration dans le boîtier) ou par l'utilisateur qui préfère souvent, pour des quantités plus faibles, programmer lui-même ses mémoires. Dans ce cas, ces mémoires à lecture seule portent les noms de PROM, REPROM, EPROM... selon la technologie. Les EPROM ou REPROM sont effaçables et reprogrammables, lors de la mise au point en laboratoire.

• La mémoire de données

Contrairement à la mémoire de programme qui ne peut qu'être lue, la mémoire de donnée, quant à elle, doit à la fois pouvoir être lue (pour que le système puisse avoir accès aux données) et écrite puisque les données proviennent soit d'un calcul effectué lors de l'exécution du programme soit des informations saisies sur les entrées du système.

Ces mémoires pouvant tour à tour être lues ou écrites sont appelées des mémoires vives ou **RAM** (**R**andom **A**ccess **M**emory : mémoire à accès aléatoire). Le microprocesseur peut accéder aux mémoires de données soit en mode lecture soit en mode écriture. Bien entendu, le programme lui-même peut éventuellement être logé en mémoire vive.

Les données nécessaires à l'exécution du programme sont stockées de façon temporaire dans des mémoires vives, appelées RAM.

Qu'est-ce qu'une mémoire ?

Le système a donc besoin pour fonctionner de 2 types de mémoires : une mémoire morte (ROM) pour conserver de façon définitive le programme et une mémoire vive (RAM) pour stocker de façon temporaire les données traitées par le microprocesseur.

Quel que soit leur type, l'organisation de ces mémoires est identique, nous verrons dans ce qui suit ce qu'elles ont en commun. Notre étude concerne uniquement les dispositifs **mémoires à semiconducteur** qui sont à l'heure actuelle universellement utilisés dans toutes les applications mettant en œuvre les microprocesseurs.

Une mémoire est un circuit intégré capable de conserver des informations binaires 0 ou 1 (des bits). Dans un prochain article consacré aux mémoires nous verrons de façon plus précise comment, d'un point de vue technologique, cela est réalisé.

Toutes les mémoires sont organisées en un certain nombre de mots. Un mot étant constitué de 1 ou plusieurs bits.

Par exemple 010010 est un mot de 6 bits et 11100010 est un mot de 8 bits.

Selon les mémoires, la longueur du mot (1, 2... 8 ou 16 bits) et le nombre de mots qu'elles peuvent contenir est variable. A titre d'exemple nous pouvons citer plusieurs organisations de mémoires actuellement commercialisées :

— 128 mots de 8 bits
— 1024 mots de 4 bits
— 2048 mots de 8 bits

Le nombre total de bits qu'il est possible de mémoriser représente la **capacité** de la mémoire. Une mémoire de 2048 mots de 8 bits aura ainsi une capacité de :

$$2048 \times 8 = 16\,384 \text{ bits}$$

La **figure 2** représente une mémoire hypothétique de 128 bits organisée en 16 mots de 8 bits.

Une mémoire est donc constituée d'un ensemble de cases, chaque case mémoire pouvant stocker un mot composé de 1 ou plusieurs éléments binaires.

Comment accéder à une information ?

Notre système, dans l'état actuel de notre étude, se compose donc d'une machine programmable M et de mémoires. Mais une question se pose maintenant : comment M peut-elle accéder aux informations (données ou programme) stockées dans les mémoires ?

D'abord, il faut pouvoir distinguer les informations les unes des autres. Chaque information étant stockée dans une case mémoire (un mot) ceci peut-être réalisé très simplement en numérotant, par exemple, toutes les cases présentes dans le circuit mémoire. Ainsi, sur le schéma de la **figure 2,** les cases sont numérotées de 0 à 15. Ces numéros représentent les adresses des cases mémoires, de la même façon que chaque maison d'une ville est référencée par une adresse permettant à votre facteur de déposer le courrier qui vous est destiné.

Nous avons choisi de représenter une petite mémoire de 16 cases. Chacune de ces cases pourra être sélectionnée (adressée) par 4 fils puisque ce nombre de fils autorise : $2^4 = 16$ combinaisons différentes.

Ces fils constituent les **fils d'adresse** et sont référencés A_0 – A_3 sur notre schéma.

Si l'on applique le code 0101 (5 en binaire) sur les fils A_3 – A_0 nous sélectionnerons la case n° 5. A ce moment, sur les 8 fils de sortie (la mémoire est organisée autour de mots de 8 bits) sera présent le mot contenus dans la case n° 5, c'est-à-dire : 1101 0011.

Ces 8 fils notés Do — D7 sont les fils de données et transmettent entre le microprocesseur et la mémoire, **les instructions** et les **données.**

Disons enfin, qu'un circuit mémoire possède, outre les fils d'adresses et de données dont le nombre dépend de la capacité de la mémoire et de la longueur des mots mémoire de :

- un fil de lecture/écriture souvent noté R/W (**R**ead/**W**rite) si la mémoire est une RAM)
- un ou plusieurs fils de sélection du boîtier mémoire destiné à sélectionner un boîtier particulier dans le cas où le système comporte plusieurs circuits mémoire. Ces fils sont appelés **CS** de « **C**hip **S**elect ».
- plusieurs fils d'alimentation suivant la technologie utilisée.

Un boîtier mémoire se représente donc de la façon indiquée **figure 3.**

Le compteur de programme

Pour devenir microprocesseur, il manque (entre autre) à notre machine programmable une chose essentielle : la faculté de pouvoir rechercher en mémoire, les unes après les autres la suite des instructions qui constitue le programme.

Ainsi, le **microprocesseur est organisé pour extraire des instructions de sa mémoire de programme.**

En mémoire, toutes les instructions sont (généralement) placées les unes après les autres et, par conséquent, l'adressage (la recherche des instructions) doit être fait de façon séquentielle. Dans les microprocesseurs il existe un compteur * appelé de façon différente suivant les auteurs, mais le plus fréquemment : compteur de programme, compteur d'instructions, pointeur de programme, compteur ordinal ou simplement PC (Program Counter).

Ce compteur est synchronisé sur une base de temps (l'horloge) et progresse de 1 (on dit s'incrémente) à chaque fois qu'une instruction vient d'être exécutée.

Dès lors, il suffit de relier ce compteur aux fils d'adresse de la mémoire, pour que tour à tour, chaque case mémoire soit sélectionnée.

Ainsi, le compteur de programme contient l'adresse de la prochaine instruction à exécuter.

Chaque fois qu'une adresse est appliquée sur un boîtier mémoire sélectionné, celui-ci délivre le contenu de la case mémoire correspondant à cette adresse. Par conséquent, le microprocesseur sera en mesure de lire, nous verrons bientôt comment, l'ensemble des instructions qui constitue le programme.

Ces instructions sont disponibles sur les fils de données de la mémoire **(fig. 4).**

** Un compteur est un circuit électronique capable de dénombrer des impulsions. L'état des fils de sortie du compteur reflète le nombre d'impulsions appliquées sur son entrée. Pour les électroniciens, disons qu'il est constitué d'une succession de bascules à accès parallèle.*

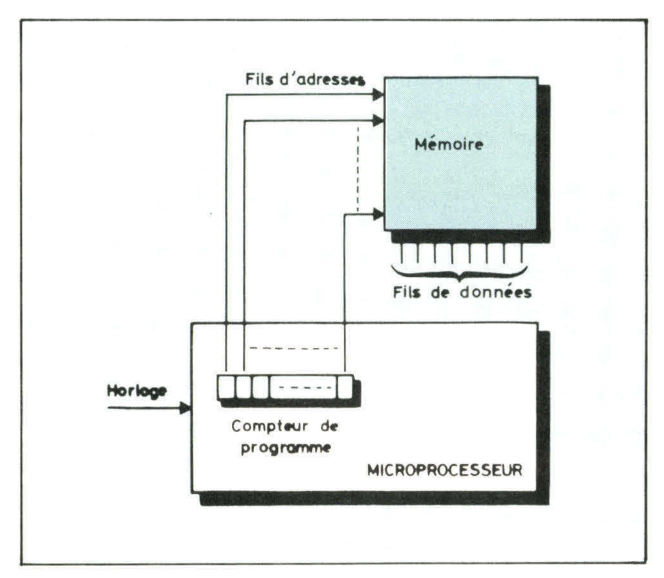


Fig. 4. — Dans un microprocesseur, il existe un compteur qui progresse de 1 à chaque impulsion d'horloge et autorise l'adressage successif de chaque case mémoire.

De la longueur du compteur de programme dépend le nombre de mots mémoire que le microprocesseur pourra sélectionner. Dans notre exemple de la figure 2, nous avions vu que 4 fils d'adresse, c'est-à-dire un compteur de programme d'une longueur de 4 bits, pouvaient adresser jusqu'à 16 cases mémoire.

Bien entendu, le nombre de mots mémoire, qu'il est possible de sélectionner sera d'autant plus important que le compteur de programme sera plus long.

En général, et pour être concret, la très grande majorité des microprocesseurs actuellement commercialisés ont un compteur de programme d'une longueur de 16 bits ce qui permet d'adresser :

$$2^{16} = 65\ 536$$

positions différentes d'une mémoire.

On utilise souvent comme multiple binaire la valeur $2^{10} = 1\ 024$ qui se note K. 2^{16} peut ainsi s'écrire $2^6 . 2^{10}$ c'est-à-dire 2^6 . K positions mémoire ou en simplifiant 64 K. Vous avez certainement déjà entendu parler d'un microprocesseur pouvant adresser 64 K de mémoire. Ces 64 K représentent la **capacité d'adressage** du microprocesseur.

Notez cependant, qu'il ne faut pas confondre la longueur du compteur de programme qui représente le nombre maximum de mots ou de cases mémoire qu'il est possible de sélectionner et la longueur d'un mot mémoire qui est la dimension (en bit) du **contenu** de la case mémoire spécifié par le compteur de programme (ce qui revient en première approximation à différencier le nombre de fils d'adresse du nombre de fils de données). Avec un peu d'habitude, tout ceci deviendra rapidement simple pour vous.

La **figure 5** représente un compteur de programme de 16 bits dont le contenu permet de sélectionner la case mémoire placée à l'adresse :

$$A_{15} \qquad\qquad A_0$$
$$0001010001011011$$

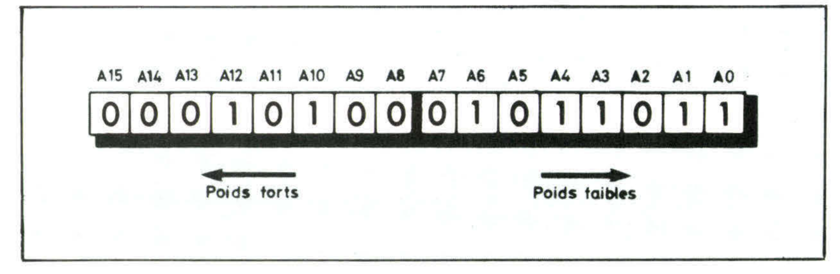
De la même façon qu'en notation décimale les chiffres représentent les puissances successives de 10, en binaire, chaque bit correspond à une puissance de 2. Les bits les plus à gauche (A_8-A_{15}) ayant les puissances de 2 les plus élevées sont les bits de « poids fort ». Les bits les plus à droite (A_0-A_7) sont les bits de « poids faible ».

Si nous traduisons en décimal l'adresse spécifiée par le compteur ordinal, nous obtenons :

$$\begin{aligned}
A_0 &- 2^0 = 1\\
A_1 &- 2^1 = 2\\
A_3 &- 2^3 = 8\\
A_4 &- 2^4 = 16\\
A_6 &- 2^6 = 64\\
A_{10} &- 2^{10} = 1024\\
A_{12} &- 2^{12} = 4096\\
& \quad = 5211_{10}
\end{aligned}$$

Le contenu de la case mémoire n° 5211_{10} apparaîtra alors sur les fils de données.

Fig. 5. — Un compteur de programme de 16 bits, permettant d'adresser la case mémoire 0001010001011011.



Les registres

Impossible de ne pas parler, dans ce chapitre consacré au « concept mémoire » des registres et d'en donner une définition.

Les registres sont de petites mémoires et, comme telles, ils permettent de conserver des informations.

Tous les microprocesseurs possèdent des registres qui leurs sont propres et qui facilitent beaucoup, du point de vue de l'utilisateur, leur programmation

En offrant la possibilité de mémoriser, à l'intérieur même du microprocesseur, des informations qui lui seront utiles ultérieurement, les registres contribuent à diminuer notablement le nombre d'accès à la mémoire et, par là-même, le nombre d'allées et venues des informations.

Il existe 2 principaux types de registres : les registres à accès parallèle et les registres à décalage.

• Les registres à accès parallèle :

Nous avons vu qu'une mémoire est composée d'un certain nombre de cases. La longueur (le nombre de bits) de chacune de ces cases étant fonction de l'organisation de la mémoire.

Un registre est tout simplement, une seule de ces cases. Dans les microprocesseurs courant (qui possèdent bien souvent quelques dizaines de registres) la longueur des registres est de 8 bits ou de 16 bits.

Le compteur de programme

étudié précédemment est un registre de 16 bits.

La **figure 6** représente un exemple de registre de 8 bits à accès parallèle. Ce registre est composé de 8 points mémoire ou cellules permettant de mémoriser 8 bits.

Sur l'action d'un signal de commande (sélection) les informations présentées à l'entrée sont prises en compte par le registre et mémorisées ; un autre signal de commande autorisera le transfert du contenu du registre vers la sortie. Tous les bits sont transférés simultanément de l'entrée vers la sortie.

Analysons le fonctionnement de 3 des registres que comporte un microprocesseur **(fig. 7).** Outre le compteur de programme dont nous connaissons maintenant la fonction, nous distinguons 2 registres supplémentaires permettant de gérer les va et vient des informations entre le microprocesseur et la mémoire ce sont :

— le registre d'adresses
— le registre de données

Placé entre le compteur de programme et la mémoire le registre d'adresse reçoit du compteur de programme l'adresse du mot mémoire à sélectionner.

Cette adresse est conservée dans le registre d'adresses pendant tout le temps que dure l'exécution de l'instruction ce qui permet au compteur de programme de s'incrémenter et de pointer sur l'instruction suivante. Le registre d'adresse joue, en quelque sorte, le rôle de « tampon » entre le compteur de programme et la mémoire. Nous verrons, en outre, que l'adresse ne provient pas toujours du compteur ordinal.

Le registre de données permet de transférer les instructions et les données de la mémoire vers le microprocesseur et vice-versa puisque les données peuvent être stockées en mémoire. On dit alors que ces registres, offrant la possibilité de transférer des informations dans les 2 sens (microprocesseur ↔ mémoire) sont des registres bidirectionnels.

L'ensemble de ces registres porte aussi le noms de tampons, tampons amplificateurs (buffers) et même « latches ».

• Les registres à décalage

La **figure 8** donne un exemple de registre à décalage de 8 bits. Comme pour les registres à accès parallèle le registre à décalage comporte une zone d'éléments de stockage composée, ici, de 8 cellules mémoire. Par contre, le cheminement des informations ne se fait plus d'un seul bloc, en parallèle, mais en série bit après bit. Le transfert des informations s'effectue donc d'une cellule à l'autre.

Chaque décalage est déterminé par une base de temps (horloge) qui synchronise l'ensemble des transferts. Le sens du décalage est fixe ou fonction d'un signal de commande.

Enfin, nous conclurons ce chapitre en disant qu'une superposition de registres à accès parallèle constitue une « pile » (stack). Il existe plusieurs sorte de pile suivant la façon d'entrer et d'extraire les informations qui y sont stockées. Le compteur qui adresse (on dit aussi pointe) chacun des registres qui compose la pile est appelé le pointeur de pile ou « stack pointer » et c'est aussi un registre... mais ceci nous le verrons bientôt. ■

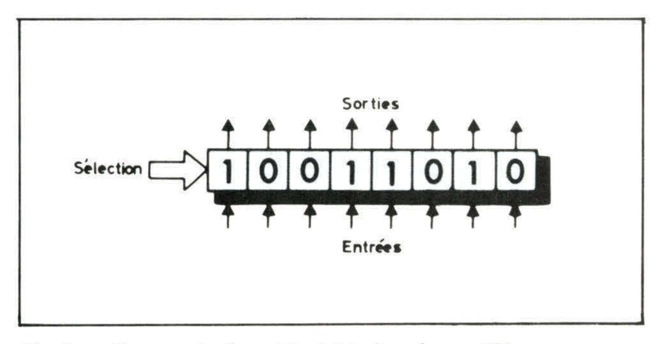
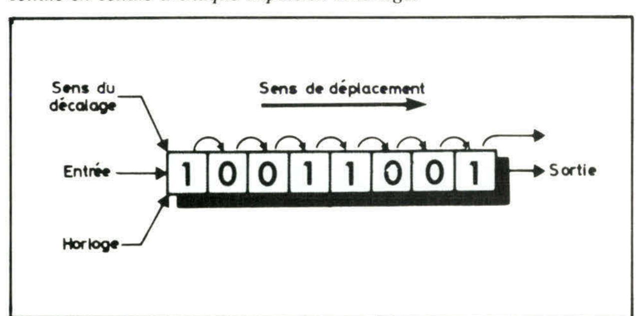


Fig. 6. — Un exemple de registre 8 bits à accès parallèle.

Fig. 8. — Registre à décalage de 8 bits. Le transfert des bits se fait ici de cellule en cellule à chaque impulsion d'horloge.



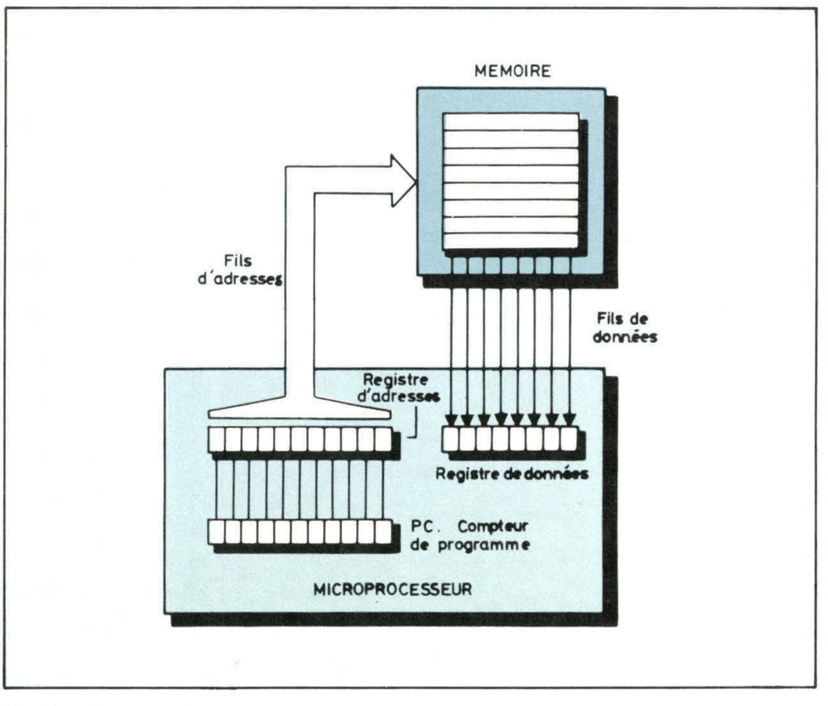
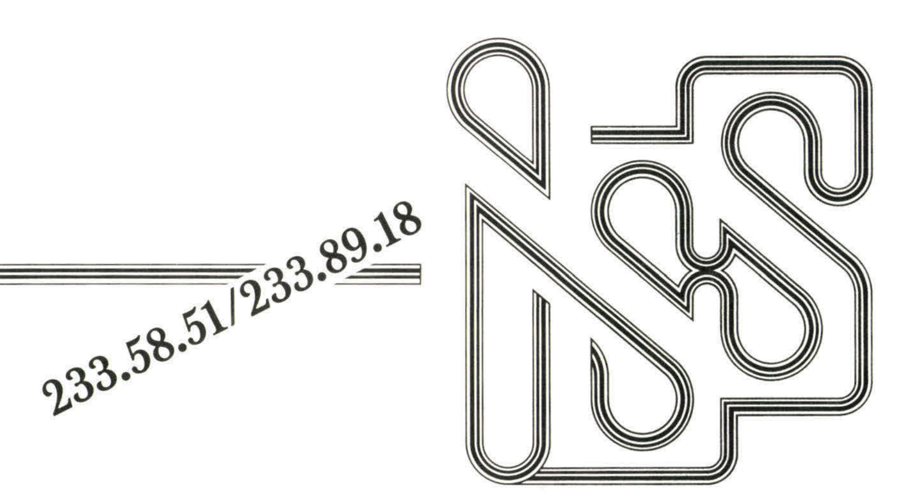


Fig. 7. — Registre d'adresses, registre de données et compteur de programme sont des exemples de registres que comporte un microprocesseur.

Pour plus de précision cerclez la référence 127 du « Service Lecteurs »



étude, recherche, création...

vous avez un problème pour adapter un micro-ordinateur à votre équipement? il vous suffit d'entrer en contact avec nous, et nous étudierons avec vous la solution la mieux adaptée à vos besoins et à vos intérêts.

ceci, parce que nous sommes en mesure de vous présenter un éventail d'équipement allant des ensembles les plus simples aux "hauts de gamme" les plus sophistiqués et que nous savons mieux que quiconque à quel point il est important de choisir un ensemble en fonction des problèmes spécifiques de chacun de nos clients.

hard et soft, micro-mini...

nous sommes distributeurs et pouvons vous proposer :

P.E.T. / PROTEUS / VECTOR GRAPHIC / CHIEFTAIN / TRANSDATA 309-400 / MICRO 5 ou MICRO STAR / COMPUTER AUTOMATION / HEWLETT-PACKARD.

nous disposons en outre des modems :

TRANSDATA 305 - 307 et 307 A dont la mise en place et l'utilisation ne nécessitent pas de connection sur une ligne téléphonique supplémentaire.

de plus, nous sommes les correspondants de :

COREX (Allemagne), TRANSDATA (Grande-Bretagne) et, bien entendu, nous assurons le service après-vente des équipements précités.

voilà pourquoi, en étudiant et en réalisant des ensembles autour de microprocesseurs ou de tout type d'interface pour les équipements existants, nous pouvons réellement "créer" ce qui deviendra pour vous un instrument de travail aussi efficace que rentable.

INFORMATIQUE SYSTÈME SERVICE

BUREAUX - 89, BOULEVARD DE SÉBASTOPOL - 75002 PARIS
TÉL. 233.58.51/89.18 - TÉLEX : ISS 240 450 F

Pour plus de précision cerclez la référence 128 du « Service Lecteurs »

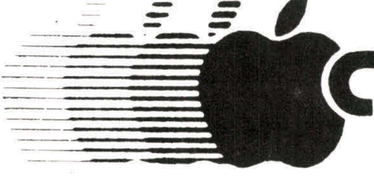
SIVEA S.A.

20, rue de Léningrad 75008 PARIS
METRO : Place Clichy, Europe, Liège

DEPARTEMENT MICRO-INFORMATIQUE - Tél. 522.70.66
CENTRE DE DEMONSTRATION ET DE VENTE
OUVERT DU LUNDI AU SAMEDI DE 9 H 30 A 18 H 30 SANS INTERRUPTION

CREDIT • LEASING

VENTE PAR CORRESPONDANCE



apple computer

→ VENTE ET SERVICE ←

Nous sommes un des premiers distributeurs **APPLE II** en France et nous maintenons un stock complet de matériel, périphériques, logiciels et documentation spécialisés.

L'APPLE II est un micro-ordinateur évolutif qui grandira selon vos besoins au meilleur rapport qualité prix. C'est un collaborateur efficace pour votre gestion, un calculateur prodige pour les scientifiques, un partenaire idéal pour les jeux et la gestion domestique.



Apple-plus 16 K Ram : 8.300 F TTC
Se branche sur tous TV N/B ou couleur avec carte Secam ou RVB

OFFRE SIVEA

1 Apple plus 16 K	8 300 F TTC
1 moniteur vidéo N/B 1 lecteur cassette	1 150 F TTC
	9 450 F TTC

1 DISK II avec contrôleur : 4 450 F TTC

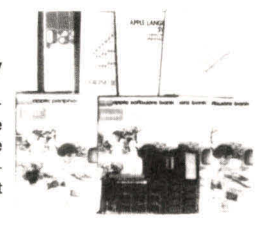


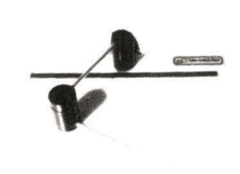
OFFRE SIVEA

1 DISK II	
Avec contrôleur	4 450 F TTC
16 K Ram	545 F TTC
	4 995 F TTC

Système Pascal pour Apple II 48 K + 1 Floppy

Etend la mémoire à 64 K Ram compilateur Pascal UCSD graphique hte résolution - Macro-assembleur texte éditeur. Permet également de travailler en Basic Entier et Applesoft 3 380 F TTC.





DIGITALIZER VERSAWRITTER

Le Versawritter est un digitaliseur avec son logiciel qui permet de créer des graphiques haute résolution, couleur, Facile à utiliser (suivre le tracé de l'image), le Versawritter se connecte à l'entrée/sortie jeux de l'Apple II 1 900 F TTC.

Extensions spécialisées APPLE II

Carte horloge « Apple Time »	890 F TTC
Carte Super Talker	2 450 F TTC
Carte Rom plus	1 690 F TTC
Rom majuscules minuscules	495 F TTC
Carte programmeur D'eprom	950 F TTC
Carte couleur RVB	915 F TTC
Carte couleur Secam	1 150 F TTC
Extension 16 K Ram	795 F TTC
Imprimante TRENDCOM 100 avec interface	3 500 F TTC
Imprimante OKI sans interface	5 600 F TTC
Imprimante EPSON sans interface	6 250 F TTC
Imprimante Centronics 730	5 300 F TTC

Plus de 500 programmes en stock
Chaque semaine nous recevons de nombreuses nouveautés

Logiciels professionnels

Fichier client, éditeur de texte, gestion de stock, suivi de chiffre d'affaires, comptabilité, livre de banque, etc.

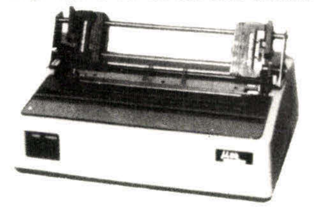
Logiciels (gestion familiale et jeux)

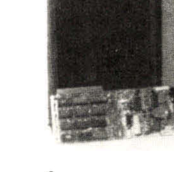
Tenu de compte bancaire, Echecs (Microchess - Sargon II), Bridge, Astro Apple, Adventure, etc.

Disquettes vierges
Par 10 : 250 F TTC

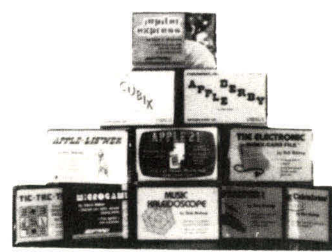


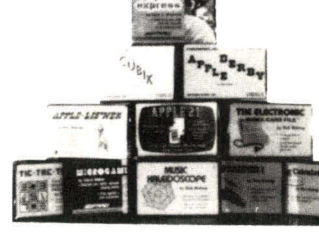
Cassettes vierges
Par 10 : 70 F TTC











DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE GRATUIT










L'analyse et la programmation en BASIC

Nous débutons, aujourd'hui, une série d'articles concernant l'analyse et la programmation scientifique en BASIC. Les premiers articles seront orientés d'une façon telle qu'ils constitueront une ouverture vers l'analyse numérique et ses applications en calcul scientifique.

La présentation de cette série doit permettre à chacun de conserver les différents articles publiés, en vue de constituer progressivement une sorte de « manuel ».

C'est aussi pour nous, l'occasion d'accueillir, dans nos colonnes, M. J.-P. Lamoitier, pédagogue de talent, ayant une grande expérience de l'enseignement de la programmation et auteur de nombreux ouvrages sur le BASIC.

Avant d'aborder certains problèmes complexes, nous allons, dans un premier temps, en étudier de relativement simples. Nous commencerons par des calculs de séries qui montrent l'influence des erreurs d'arrondi. Dans les articles suivants, nous nous intéresserons à des programmes plus ambitieux, soit sur le plan mathématique, soit sur le plan des applications.

Calcul du nombre e par la série 1/n !

Le nombre e est la base des logarithmes népériens (2,718...).

La valeur numérique de e peut être obtenue par la somme de la série :

$$e = 1 + \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \frac{1}{3!} + ... + \frac{1}{n!} + ...$$

Le problème consiste à écrire un programme qui calcule e en utilisant juste le nombre de termes minimum de la série pour obtenir la plus grande précision possible ; le nombre de chiffres significatifs donnés par la machine étant par exemple de l'ordre de 7 (fonction de la machine).

Une première idée consiste à effectuer la somme dans l'ordre de n croissant. Cette méthode est la plus simple à mettre en œuvre.

** Double précision : En double précision, les opérandes ont une longueur égale à deux fois celle du mot machine.*

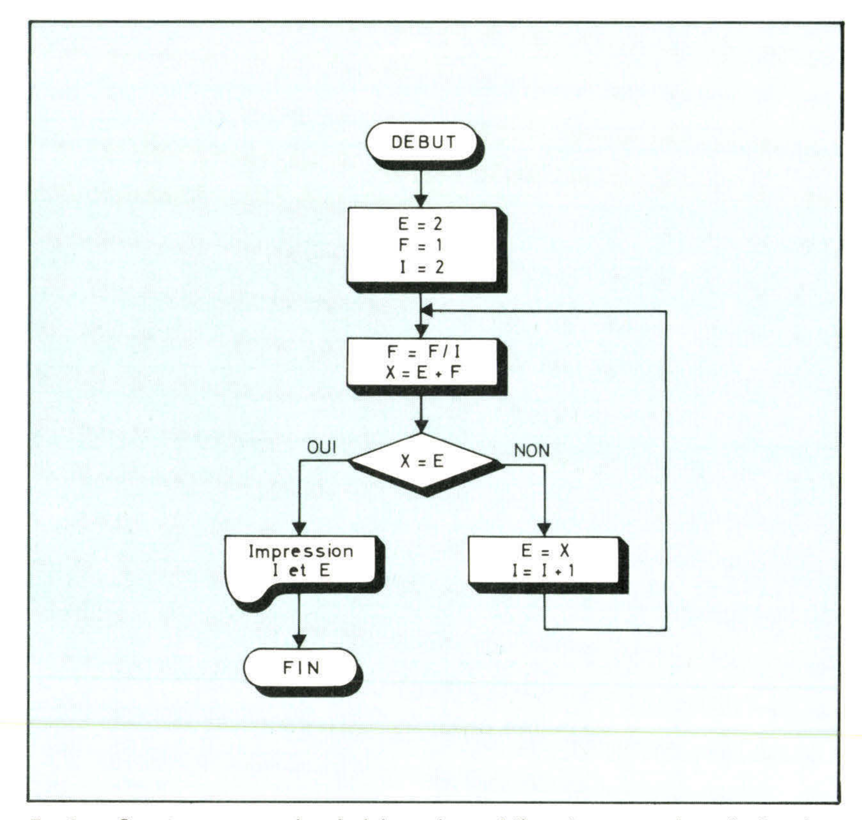


Fig. 1. — Organigramme pour le calcul du nombre e. A l'initialisation, on donne à e la valeur 2.

Soit S_n la somme des n premiers éléments. A partir du moment où le rapport :

$$\frac{U_{n+1}}{S_n} \quad \text{où } U_{n+1} = \frac{1}{(n+1)!}$$

sera inférieur à 10^{-p}, p représentant le nombre de chiffres significatifs, la précision du résultat n'augmentera plus puisque $S_n + U_{n+1}$ donnera toujours S_n.

Cette observation conduit à l'organigramme de la **figure 1.**

Au bout d'un certain nombre de tours dans la boucle on obtiendra X = E il sera alors inutile de poursuivre le calcul. Nous aboutissons ainsi au programme de la **figure 2.**

Pour améliorer la précision, une première idée consiste à partir de E = 0 puis à ajouter 2 à la fin des calculs.

Une autre méthode consiste à fixer n à priori et à effectuer la sommation de :

$$\frac{1}{n!} + \frac{1}{(n-1)!} + ... + 1$$

Nous réduisons ainsi l'influence des erreurs d'arrondi. Cela conduit à l'organigramme de la **figure 3** qui fait appel à la variable indicée U(I) car il faut stocker tous les termes de la série pour en effectuer le cumul. Le programme correspondant vous est donné à la **figure 4.**

Remarquons que PRINT E provoque l'impression d'un nombre de chiffres significatifs limités (souvent de l'ordre de 6). Par contre PRINT STR$ (E) permet d'imprimer tous les chiffres obtenus par le calcul. En effet, STR$ (E) transforme la valeur numérique E en une chaîne de caractères.

Dans le cas particulier de la série 1/n ! qui converge très vite, les deux résultats sont très proches voire identiques. A titre d'exemple avec le M BASIC sur SANCO 7000 (Z80) on trouve :

- en simple précision que 11 termes suffisent pour obtenir 2,71828
- en double précision* qu'il faut 19 termes pour obtenir :

2,718281828459045

Afin d'imprimer tous les chiffres obtenus par calcul, l'instruction PRINT STR$ (E) est utilisée, car la valeur numérique E est alors convertie en chaîne de caractères.

```
10 E=2
20 F=1
30 FOR I=2 TO 100
40   F=F/I
50   X=E+F
60   IF X=E THEN 90
70   E=X
80   NEXT I
90 PRINT "NOMBRE DE TERMES = ";I;"    E = ";STR$(E)

RUN
NOMBRE DE TERMES =  11     E =  2.71828
```

Fig. 2. — Programme BASIC correspondant à l'organigramme de la figure 1. La boucle (ligne 30) ne correspond pas à l'organigramme mais constitue une précaution au cas où le test d'arrêt n'est pas satisfait.

Si on opère dans l'autre sens, en prenant plus de termes, on trouve également un résultat très proche, même en double précision. Il n'en est pas de même avec des séries qui convergent moins vite.

Nous invitons le lecteur à essayer de calculer π par les séries suivantes :

$$\frac{\pi^2}{6} = 1 + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \ldots + \frac{1}{n^2} + \ldots$$

$$\frac{\pi^2}{8} = 1 + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{5^2} + \ldots + \frac{1}{(2p+1)^2}$$

$$\frac{\pi^2}{12} = 1 - \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} - \frac{1}{4^2} + \ldots$$

$$\frac{\pi^4}{90} = 1 + \frac{1}{2^4} + \frac{1}{3^4} + \frac{1}{4^4} + \frac{1}{5^2} + \ldots$$

$$\ldots + \frac{1}{n^2}$$

Une façon d'améliorer la précision consiste évidemment, lorsque cela est possible, à travailler en « double précision ». Pour chacune de ces séries, il sera intéressant d'effectuer la sommation dans chaque sens et d'établir une comparaison. Cela permettra :

- d'apprécier l'importance des erreurs d'arrondi ;
- de voir si des séries convergent plus vite que d'autres. ■

J.-P. LAMOITIER

Fig. 3. — Dans cet exemple, le nombre de termes de la série est fixé dès le départ. La sommation est effectuée ensuite.

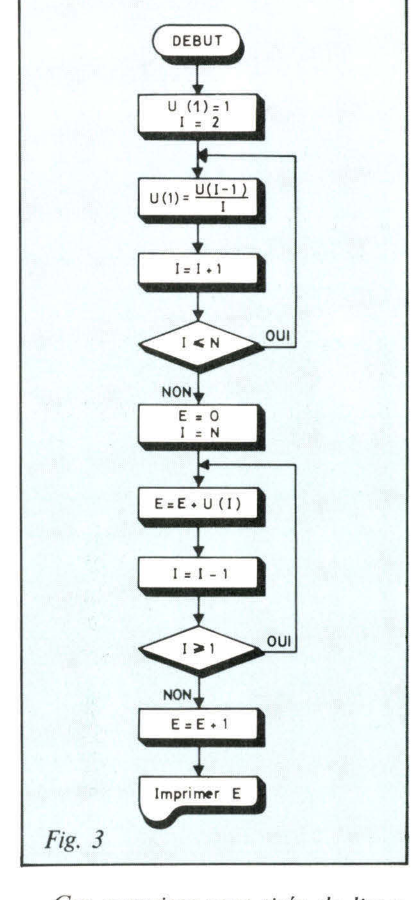


Fig. 4. — Programme BASIC correspondant à l'organigramme de la figure 3.

```
10 INPUT N
20 DIM U(N)
30 U(1)=1
40 FOR I=2 TO N
50   U(I)=U(I-1)/I
60   NEXT I
70 E=0
80 FOR I=N TO 1 STEP -1
90   E=E+U(I)
100  NEXT I
110 E=E+1
120 LPRINT "E= ";STR$(E)
```

Ces exercices sont tirés de livres publiés par l'auteur :

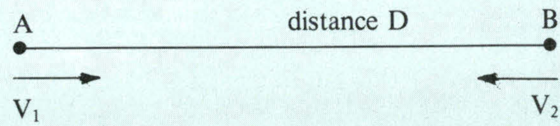
— Le langage BASIC et ses extensions. Editeur : EYROLLES.

— Exercices de programmation en FORTRAN. Editeur : DUNOD.

Nous remercions leurs éditeurs d'accepter que leurs livres servent de support à cet article.

Un problème amusant

Deux villes A et B sont reliées par une voie de chemin de fer rectiligne de longueur D. Deux trains partent, l'un de A, l'autre de B pour rejoindre l'autre ville.



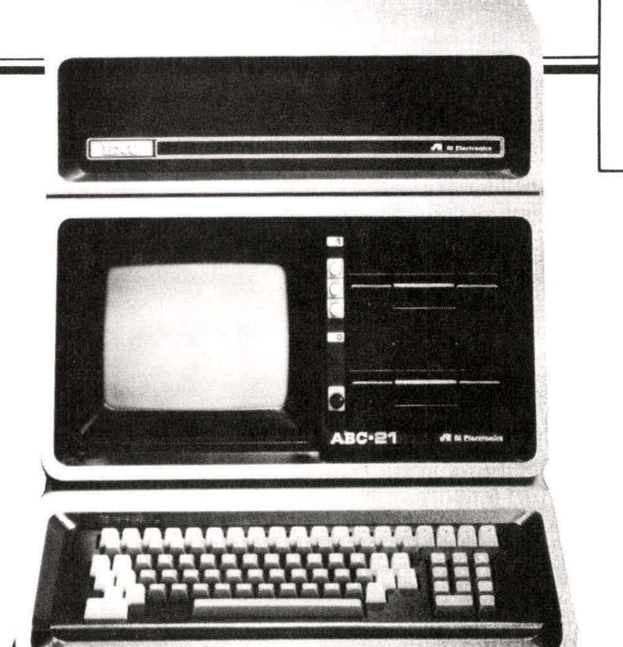
— le train parti de A roule à une vitesse V_1.
— Le train parti de B roule à une vitesse V_2.

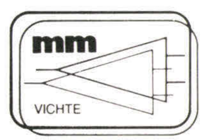
Au même moment une mouche « très rapide » part de A et vole à la vitesse V (supérieure à V_1 et V_2) en direction du train parti de B. Dès qu'elle rencontre le train, elle fait demi-tour (sans ralentir) et repart à la même vitesse V vers le train parti de A, et ainsi de suite.

Au bout d'un certain temps, les deux trains se croisent et la mouche s'arrête.

- Calculez la longueur de chacun des trajets effectués par la mouche.
- Calculez la distance totale parcourue en faisant la somme des trajets élémentaires.
- Comment modifier le programme si la mouche s'arrête pendant 1 seconde entre chaque trajet ?

Les réponses à ces questions vous seront présentées dans notre prochain article. ■

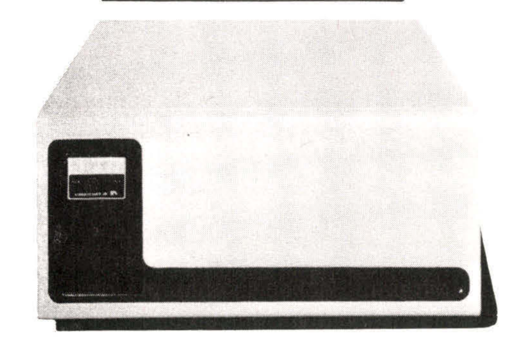




M. MEKEIRELE

telex 85917 DERMEK
Stationsstraat 128
B-8560 VICHTE-ANZEGEM tel. 056/77.93.11





17 MEGB.

- HARDWARE: cpu z 80
ram 64 KB
rom 4 KB monitor loader
Floppy disk 2 units 322KB
I/O: real time clock-DMA-interrupt.
SIO: (Rs232, current, TTL): 2 chanels
PIO: (TTL): 8 bits x 2 ports
IEEE
Optional: Windchester type disk memory
Digital: Cassette tape (3 unites)
Floppy Disk (2 units)
Light Pen
Color Display
Printer - graphic Printer -
XY Plotter

- SOFTWARE: Dosket: Fortran IV - Basic interpreter - compiler
Cobol - Macro assembler etc.
PL/3 - Pascal
CP/M: Fortran 80 - M. Basic - C. Basic
Cobol 80 - PL/3 - Pascal etc.

TOUS MATERIELS COMMODORE PET - CBM
ET PERIPHERIES

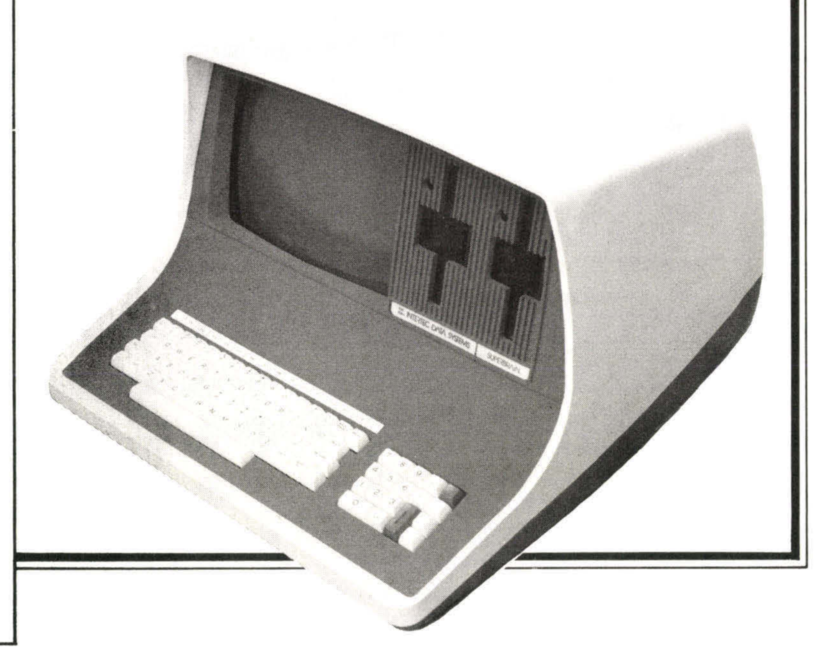
NOUS RECHERCHONS DES POINTS DE DISTRIBUTION
POUR LA FRANCE.

SYSTEM SPECIFICATIONS

CPU

Microprocessors	Twin Z80A's with 4MHZ Clock Frequency. One Z80A (the host processor) performs all processor and screen related functions. The second Z80A is "down-loaded" bij the host to execute disk I/O. When not processing disk data, the second Z80 may be programmed by the host for other processor related functions.
Floppy Disk	
Storage Capacity	320K total bytes formatted on two MPI double density drives. Optional external 10-300 megabyte hard disk storage is available using optional S-100 bus adaptor.
Internal Memory	
Dynamic RAM	64K bytes dynamic RAM.
ROM Storage	1K bytes standard. Allows ROM "bootstrapping" of system at power-on.
CRT	
Display Size	12-inch, 20 MHZ
Communications	
Auxiliary Interface	Universal RS-232 asynchronous.
Parallel Interface	Radio Shack TRS-80 compatible.
S-100 Bus	Printed circuit edge connector provided for connection of optional S-100 bus adaptor.
Transmission Mode	Half or Full Duplex
Addressable Cursor	Direct positioning by either discrete or absolute addressing.
System Utilities	
Disk Operating System	CP/M
DOS Software	An 8080 disk assembler, debugger, text editor and file handling utilities.





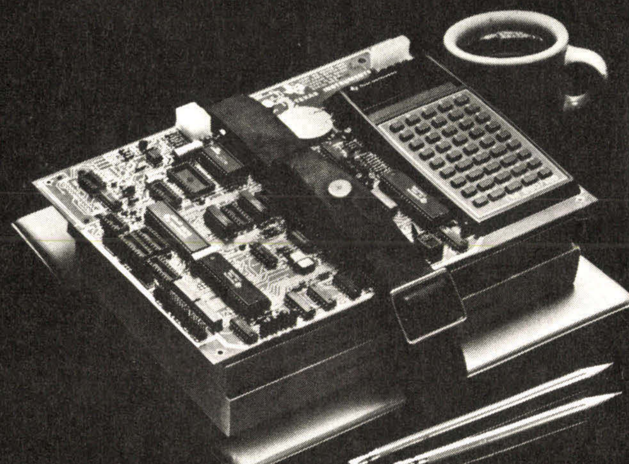
Pour plus de précision cerclez la référence 131 du « Service Lecteurs »



organise chaque mois un

Séminaire d'initiation à la micro-informatique

avec travaux pratiques sur



LA CARTE UNIVERSITE DE TEXAS INSTRUMENTS

(alias "le Micro-professeur"!)



J.J. de Galkowsky

Il est destiné aux ingénieurs et techniciens, mais aussi aux amateurs qui veulent découvrir vraiment la micro-électronique, la programmation sur microprocesseur et les possibilités qu'elles vont leur apporter à titre professionnel ou individuel.

3850 F TTC.
Si vous souhaitez emporter la carte université avec vous et une importante documentation en français.

1300 F TTC sinon
(ces prix incluent les 2 déjeuners).

BULLETIN D'INSCRIPTION A RETOURNER A :
OMNIBUS / 4, RUE DE LONDRES / 75009 PARIS / TEL. 526.24.15.

JE M'INSCRIS

☐ A titre individuel
☐ Au titre de mon employeur :

NOM
ADRESSE

VILLE CODE

NOM
ADRESSE

VILLE CODE

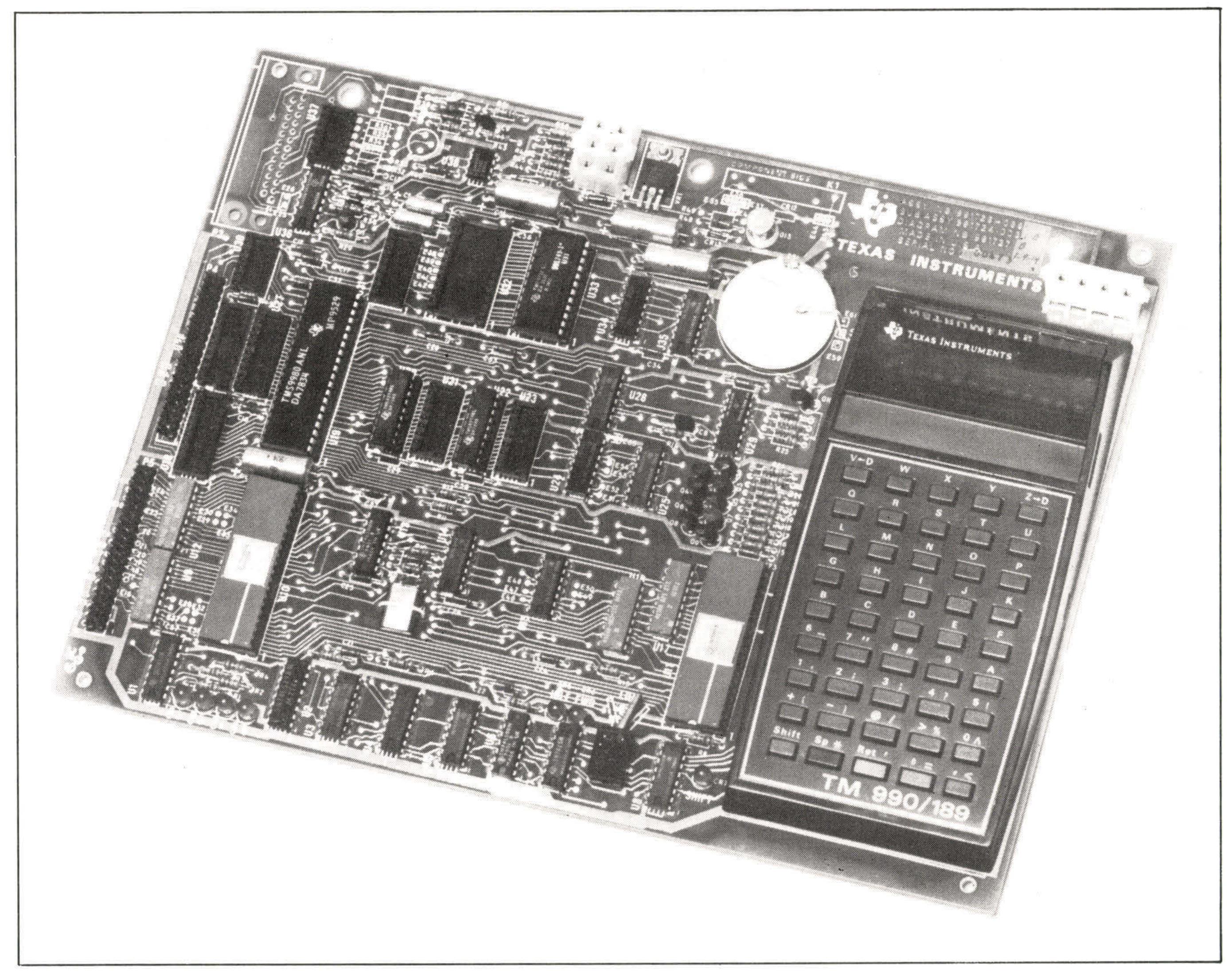
POUR LES SEMINAIRES DES :

☐ **22/23 FEVRIER 80** ☐ **21/22 MARS 80** ☐ **25/26 AVRIL 80**

OMNIBUS (ITR S.A.) est agréé comme établissement dispensateur de formation sous le N° 11/75/02931/75 et peut délivrer des CONVENTIONS DE FORMATION PERMANENTE.

Pour plus de précision cerclez la référence 132 du « Service Lecteurs »

La carte Texas Université : TM 990/189



La carte TM 990/189. On remarque le clavier permettant sa programmation en langage assembleur ainsi que l'indicateur acoustique accessible au programmeur.

La carte TM 990/189* est une nouveauté sur le marché de l'ordinateur personnel. Elle présente des caractéristiques intéressantes et encore inconnues sur un matériel de sa gamme de prix, telles qu'une architecture bâtie autour d'un microprocesseur 16 bits, une programmation directe en langage assembleur et des entrées-sorties gérées bit par bit.

Il en résulte un appareil complet sur une seule carte ne demandant que le branchement d'une alimentation délivrant + 5 V, + 12 V et – 12 V. Le branchement s'effectue par un câble muni de détrompeurs.

L'entraînement aux manipulations des sorties est possible : en effet, quatre LED et un indicateur acoustique piézoélectrique sont accessibles par un port de communications.

Le microprocesseur **(fig. 1)** est un 9980 A à 16 bits, piloté par une horloge à 2 MHz. Le boîtier reste à 40 broches, car le bus de données est à 8 bits : un multiplexage dans le temps assure les transferts sur 16 bits.

** Cette carte est commercialisée par la Société OMNIBUS, 4, rue de Londres, 75009 Paris. (Prix au 1/12/1979 : 2 250 F H.T.). Tél. 526.24.15.*

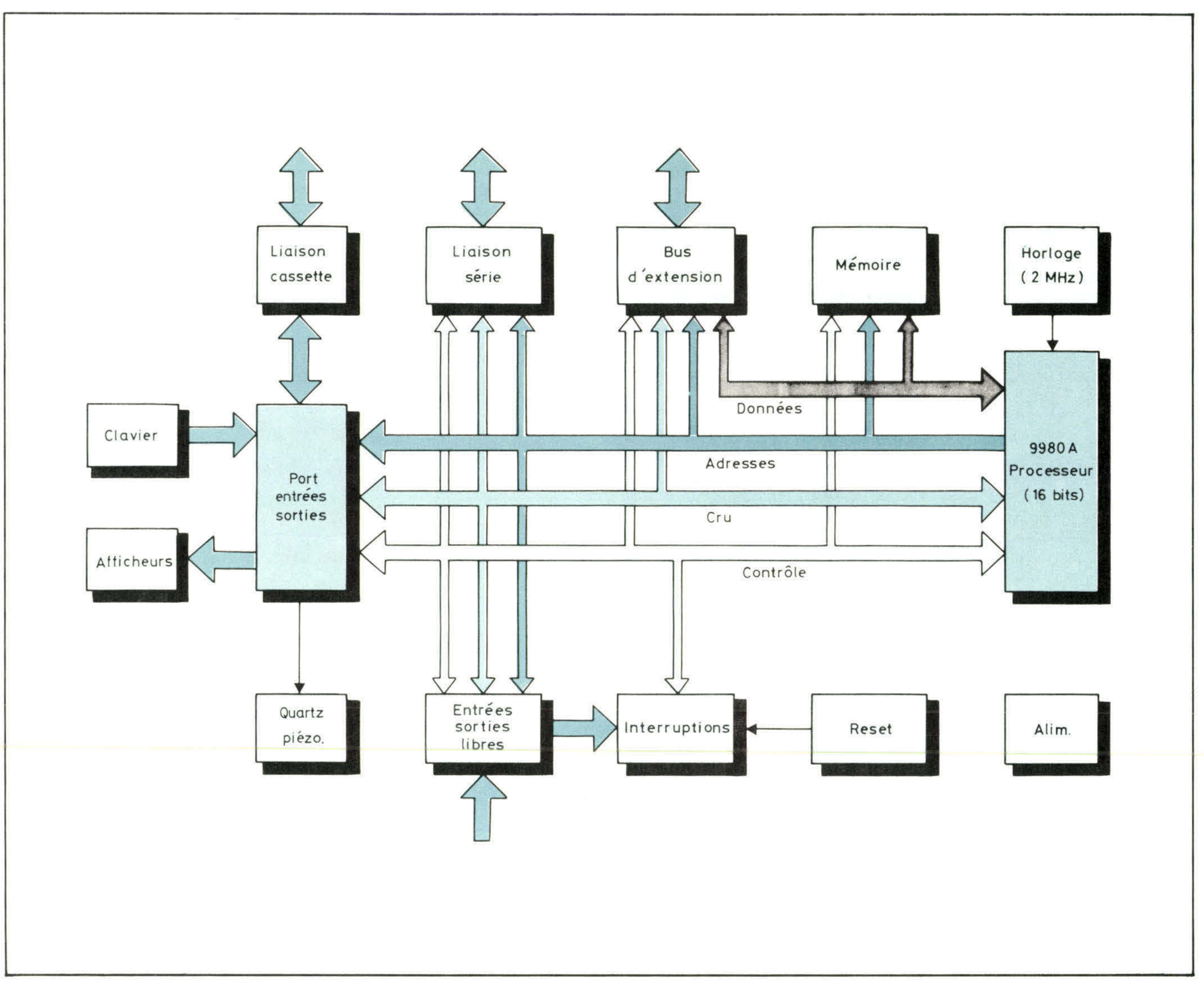


Fig. 1. — Schéma synoptique décrivant l'organisation de la carte Texas Université. CRU comprend l'ensemble des signaux nécessaires à la gestion des circuits d'entrées-sorties.

Un boîtier de 4 K octets de ROM contient le moniteur et l'assembleur, ce dernier étant le très grand avantage de cette carte. Nous détaillerons plus loin ses possibilités.

La carte dans sa version de base comporte 1 K-octet de mémoire RAM et des supports sont prêts à recevoir deux TMS 4014 pour 1 K-octets supplémentaire (Adresses 0 0 0 à 7 F F).

A côté de la ROM, un autre support libre attend une EPROM (adresse 800) permettant à l'utilisateur de stocker ses propres programmes.

Le clavier et les afficheurs attirent les regards car c'est la partie supérieure des calculatrices Texas bien connues. On trouve les symboles habituels, mais aussi l'alphabet complet utilisé par l'assembleur. Les afficheurs sont des 7 segments classiques. Il a donc fallu faire quelques choix pour certaines lettres comme X ou K. Mais on s'habitue vite à ces symboles particuliers (X est ☰, K est ┴).

Deux boîtiers TMS 9901 assurent la gestion des entrées-sorties : l'un est utilisé pour le clavier et les afficheurs, l'autre est libre pour l'utilisateur. Ce dernier dispose en outre de trois compteurs 16 bits programmables. Nous verrons plus loin l'intérêt de ces 9901.

Un interface pour magnétophone à cassettes standard permet de stocker les programmes et donne, à la lecture, le nom du programme trouvé sur la bande. Ceci peut éviter des confusions fâcheuses.

Le compteur ordinal est alors automatiquement positionné pour le lancement du programme lu, ce qui facilite l'utilisation de l'ensemble.

Les extensions

Une liaison RS 232 ou à boucle de courant peut être installée car le support pour un TMS 9902 asynchrone et l'emplacement (P_3) d'un connecteur sont prévus sur la carte. Une imprimante peut ainsi être utilisée ou bien les afficheurs remplacés par un écran (la carte vidéo sera disponible ultérieurement).

Enfin, deux autres connecteurs équipent déjà la carte : P_5 pour les entrées-sorties avec le 9901 ; P_4 pour les extensions nécessitant les bus complets (des supports sont en place pour les amplificateurs de liaison).

Utilisation

Nous avons vu que la ROM contient le moniteur. Celui-ci permet toutes les actions classiques (« reset » à la mise sous tension, écriture-lecture en mémoire, liaison avec le magnétophone, etc.). Signalons tout de même la possibilité de poser des points d'arrêt et d'exécuter un programme pas à pas.

Mais le point sur lequel il est intéressant de s'arrêter est l'assembleur.

Programmer en hexadécimal devient vite fastidieux : chercher les codes machines, calculer les sauts, etc., il faut savoir le faire, mais point trop n'en faut ! Or, voilà un assembleur qui fait cela à notre place.

Il travaille ligne par ligne, c'est-à-dire que chaque ligne entrée au clavier est assemblée avant le passage à la suivante. Point important, les étiquettes (composées de 2 symboles) sont admises.

Les instructions disponibles donnent à l'appareil sa puissance. Outre tous les cas habituels, citons :
- l'instruction MPY qui multiplie deux nombres de 16 bits et donne un résultat de 32 bits ;
- l'instruction DIV qui divise en donnant le quotient et le reste ;
- des décalages d'un nombre de bit variant de 1 à 15, qui peut aussi être indexé ;
- des instructions pour des octets :
  MOV déplace 16 bits ;
  MOVB déplace un octet (8 bits) ;
- enfin, un adressage tel que $* R_1 +$ veut dire : lire la valeur située à l'adresse contenue dans le registre 1, et incrémenter R_1. On a ainsi une « adresse indexée à incrémentation automatique », très utile dans une boucle.

Les termes d'accumulateurs et de pile ont disparu des documents relatifs à cette carte : on dispose en effet de SEIZE registres de travail, qui sont autant d'accumulateurs ou de registres d'index (tous à 16 bits, bien sûr).

Puisque l'on peut définir plusieurs ensembles de 16 registres, les transferts de sauvegarde disparaissent. L'instruction BLWP par exemple est un branchement à un sous-programme. Ce sous-programme utilise un certain nombre de registres indépendants de ceux réservés au programme principal. Inversement les registres employés par le programme principal sont différents de ceux du sous-programme.

L'option inverse est bien sûr possible : le branchement avec l'instruction BL donne au sous-programme les registres de travail du programme principal.

Le moniteur aide encore l'utilisateur en lui fournissant des sous-programmes pour gérer les entrées-sorties sur le clavier et les afficheurs. Ils sont repérés par le mnémonique « XOP » et sont d'un usage facile. Ceci est très pratique pour poser des questions en cours de programme, puis sortir les réponses. Le **tableau I** donne la liste et les caractéristiques de ces sous-programmes.

Pour en terminer avec les différents aspects de l'utilisation de la carte, voyons maintenant les avantages offerts sur la gestion des entrées-sorties.

Le TMS 9901 permet le contrôle de 16 lignes :
- soit bit par bit ;
- soit par ensembles de 1 à 16 bits.

L'utilisateur n'effectue plus de masques pour tester ou modifier un bit, grâce aux trois instructions :

Sous-programmes appelés par « XOP »	
XOP 8 :	écrit le chiffre de poids faible du registre choisi ex. : XOP R1,8 affiche « A » si R1 = 10 FA.
XOP 9 :	permet d'entrer au clavier un nombre hexadécimal de 1 à 4 chiffres ex. : XOP R5,9 met dans R5 le nombre entré.
XOP 10 :	met sur les afficheurs les 4 caractères du registre choisi ex. : XOP R1,10 affiche « 10 FA » si R1 = 10 FA.
XOP 12 :	écrit le caractère ASCII correspondant à l'octet gauche du registre choisi ex. : XOP R2,12 affiche « B » si R2 = 4200 (42 = B en ASCII)
XOP 13 :	permet l'affichage permanent et doit donc suivre les XOP 8, 10, 12 et 14. En outre, il met dans l'octet gauche du registre choisi, le code ASCII du caractère entré au clavier ex. : XOP R3,13 met 4400 dans R3, si « D » est frappé au clavier. ↳D
XOP 14 :	écrit un texte sur les afficheurs.

TB : Test **B**it (ex. : TB 3 teste le bit 3 seul, sans affecter sa valeur).
SBO : Set **B**it **O**ne (ex. : SBO 5, met à 1 le bit 5).
SBZ : Set **B**it **Z**éro (ex. : SBZ 3, met à 0 le bit 3).

Le TMS 9901 contient aussi trois temporisateurs programmables 16 bits. Il est inutile de bloquer le processeur dans une boucle pour avoir un délai : un compteur est décrémenté et envoie une interruption lorsqu'il est à zéro, car ce boîtier contient aussi plusieurs lignes d'interruption qui peuvent être classées par niveau de priorité.

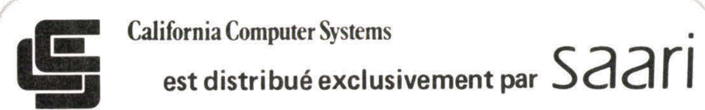
Documentation

Deux volumineux ouvrages sont fournis avec cette carte. Il s'y trouve absolument tout sur le fonctionnement de la carte, sur les extensions mais aussi une présentation générale d'un microprocesseur. C'est un cours de formation digne de l'un des buts de la carte : apprendre à programmer. Ils sont pour l'instant fournis en anglais mais la traduction française devrait être disponible prochainement.

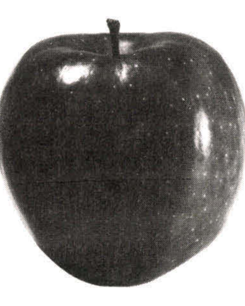
Conclusion

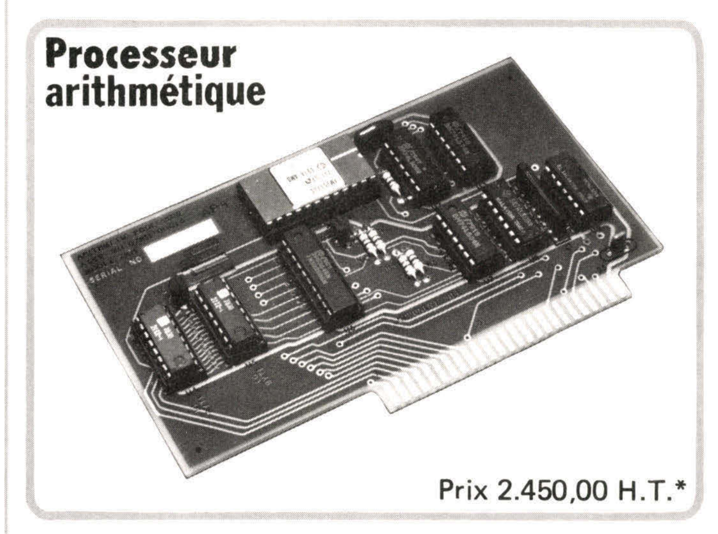
La carte Texas nous semble donc, par rapport à son prix*, très avantageuse :
- elle est complète pour la formation,
- permet toutes les possiblités pour un usage domestique ou industriel,
- offre un assembleur et un soft puissants,
- permet facilement toute extension désirée. ■

D. BERNIGAUD

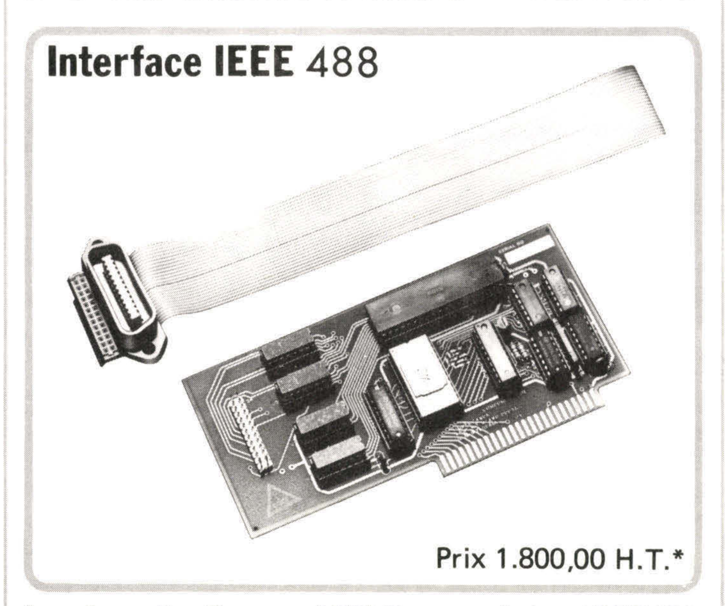








Processeur spécialisé pour les opérations arithmétiques sur 32 bits, format fixe ou flottant. Réf. : 7811 B



Interface d'ordinateur APPLE II avec le bus IEEE488 d'instrumentation. Réf. 7490 A

ET TOUJOURS POUR APPLE II ** : CARTE PROM, TIMER PROGRAMMABLE, CARTES SERIE SYNCHRONE & ASYNCHRONE, INTERFACE PIA etc ...

** Prix public conseillé au 1.1.80.*
*** Apple II : Marque déposée de Apple Computer Inc.*

saari - 2, Place MALVESIN - 92400 COURBEVOIE

FORMATION



MAELIG vous propose une formation sur le **6800**

• A DOMICILE

- **cours détaillé de 500 pages dont 100 schémas et 50 manipulations.**
- **assistance par test soumis à correction**

• EN STAGE

- **déroulement : INTER ou INTRAENTREPRISES**
- **fréquence : 1 journée hebdomadaire**
- **durée : 10 jours.**

*documentation, tarifs, pour tous renseignements s'adresser à :

MAÉLIG

62, Av. de la Grande Armée - 75017 PARIS
Tél. (16-1) 574.12.91

Pour plus de précision cerclez la référence 136 du « Service Lecteurs »

Pour plus de précision cerclez la référence 135 du « Service Lecteurs »

Pour plus de précision cerclez la référence 137 du « Service Lecteurs »

La programmation d'un microprocesseur

Nous poursuivons, aujourd'hui, cette série consacrée à l'initiation à la programmation d'un microprocesseur dont le premier article vous a été présenté dans notre précédent numéro.

Nous avons vu qu'un microprocesseur est un circuit intégré logique très complexe, commandé par un programme représenté par une suite d'instructions portant sur des données.

Nous abordons maintenant la présentation de quelques exercices de programmation. Ces exemples sont simples puisqu'ils ne font intervenir que des traitements dans l'unité arithmétique et logique, ou des dialogues entre le microprocesseur et la mémoire.

Ce sera l'occasion d'aborder l'étude des « ruptures de séquence » dans lesquelles le microprocesseur « teste » l'environnement et décide de la suite du traitement en fonction des résultats obtenus.

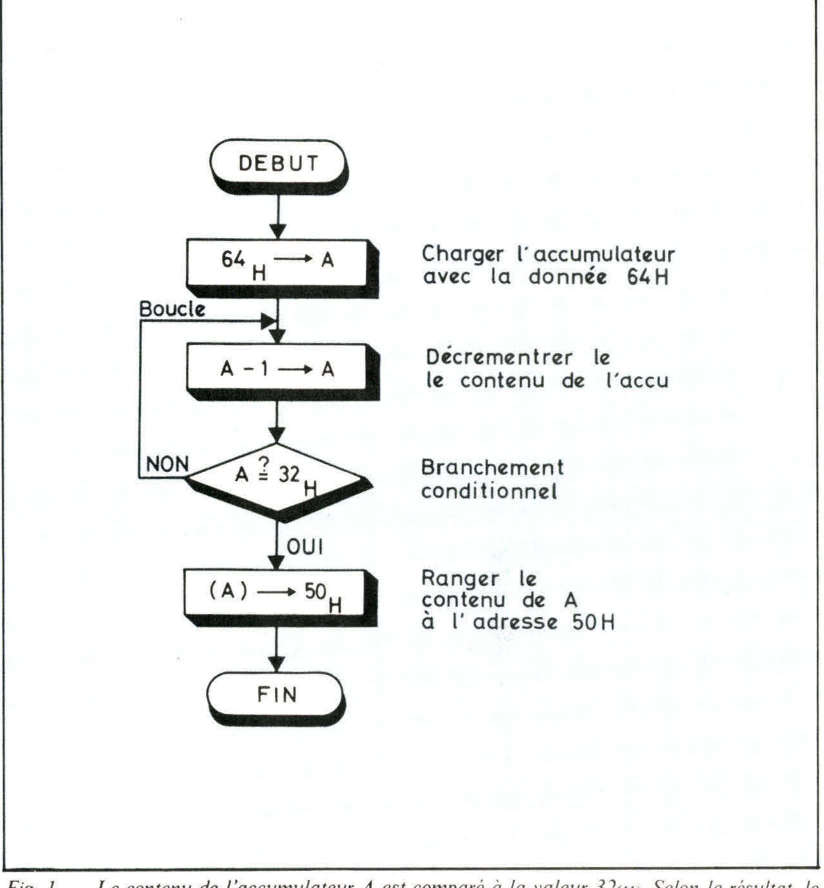


Fig. 1. — Le contenu de l'accumulateur A est comparé à la valeur $32_{(H)}$. Selon le résultat, le programme continue en séquence sinon un branchement est effectué.

Nous vous proposons, à titre de premier exemple, l'organigramme de la **figure 1** dans lequel nous trouvons un **test** ou « branchement conditionnel » entraînant une rupture de séquence * si la condition (indiquée dans le losange) n'est pas satisfaite. Dans cet exemple, après avoir chargé l'accumulateur A avec la valeur hexadécimale 64, celui-ci est décrémenté (on enlève 1) d'une unité jusqu'à ce que son contenu atteigne la valeur hexadécimale 32. Quand ce résultat est atteint, 32 H est stocké dans la case mémoire d'adresse 50. Nous avons réalisé ce qui s'appelle une **boucle** de programme.

Notons que sur le 6800 toutes les instructions de branchement conditionnel utilisent l'adressage relatif **(encadré).** Dans ce type d'adressage, le deuxième octet contient un nombre binaire appelé déplacement, dont nous allons examiner ultérieurement le calcul.

Il nous faut donc comprendre deux choses :

● Comment est réalisé un test par programme.

Les modes d'adressage

Plusieurs techniques permettent d'accéder à une case mémoire. Ce sont les modes d'adressage. Nous découvrons avec cet article deux nouveaux modes d'adressage.

L'adressage relatif

Ce mode d'adressage utilise deux octets. Le premier octet contient le code opération équivalent au mnémonique de l'instruction. Le deuxième octet contient un nombre appelé déplacement (offset). Ce déplacement est une quantité signée (positive ou négative). Pour obtenir l'adresse effective, il suffit d'ajouter ce déplacement à l'adresse pointée par le compteur de programme. Il faut noter que le compteur de programme (PC) pointe l'instruction suivante ; on effectuera donc le calcul : adresse effective = PC + 2 + déplacement.

Adressage indexé

Il utilise deux octets. Le premier octet contient le code opération. Le deuxième octet contient un nombre **positif** qui, ajouté au contenu du registre d'index, X, permet d'obtenir l'adresse de l'opérande.

** L'adresse pointée par le compteur de programme ne sera pas celle qui suit l'instruction en cours d'exécution mais celle spécifiée par l'instruction de branchement et désignée par une « étiquette ».*

Le mode « complément à deux » permet d'exprimer des nombres binaires négatifs.

● Comment spécifier de façon pratique, l'adresse désignée par l'étiquette boucle, en cas de rupture de séquence.

Pour répondre à ces deux questions, reportons-nous à la **figure 2** qui représente le programme correspondant à l'organigramme de la **figure 1.**

Le test par programme se fait à l'aide des deux instructions : **CMPA** et **BNE.**

L'instruction **CMPA** effectue une comparaison du contenu de l'accumulateur A avec, dans notre exemple, la valeur hexadécimale 32. Dans le cas où (A) = 32 un bit spécifique (le bit Z) d'un registre particulier appelé « registre des codes condition » passe à 1. La configuration du registre des codes condition, encore appelé registre d'état est représentée à la **figure 3.**

L'instruction suivante **BNE** (**B**ranch If **n**ot **e**qual) effectue un saut à l'instruction désignée par l'étiquette (label) « boucle » lorsque l'indicateur Z du registre des codes conditions est à 0. Dans le cas contraire, le microprocesseur exécute l'instruction du programme située à l'adresse suivante.

Dans un cas plus général, retenons que le bit Z du registre d'état passe à 1 lorsque la dernière opération effectuée par l'unité arithmétique et logique a pour résultat la valeur zéro.

Ce qui est bien le cas dans notre exemple car la comparaison (CMPA) s'effectue en réalité par une soustraction « virtuelle » dont le résultat est nul en cas d'égalité.

Mais revenons à notre instruction BNE... Tout ceci irait très bien si l'étiquette « boucle » pouvait être frappée directement au clavier.

Mais, dans notre cas, nous sommes limités au simple clavier hexadécimal. Il faut donc, après l'instruction BNE traduite par 26 en code machine, spécifier la valeur du déplacement.

Fig. 2. — Dans ce programme, l'instruction de comparaison CMP positionne le bit Z du registre d'état à 1. S'il y a égalité, BNE effectue le branchement à l'adresse 0012.

Adresse	Code machine	Label	Mnémonique	Commentaire
∅ ∅ 1 0	86		LDA A#$ 64	Chargement de l'accumulateur A avec la quantité 64 en base 16.
∅ ∅ 11	64			
∅ ∅ 1 2	4 A	boucle	DEC A	Décrémenter A
∅ ∅ 1 3	81		CMP A#$ 32	Comparaison de l'accumulateur A avec la quantité 32 en base 16.
∅ ∅ 1 4	32			
∅ ∅ 1 5	26		BNE Boucle	TEST ; si l'indicateur Z est à 0 « Déplacement » sera remplacé par la quantité hexadécimale $(FB)_{16}$ correspondante, (voir calcul).
∅ ∅ 1 6	Déplact			
∅ ∅ 1 7	97		STA A $50	On range le contenu de l'accumulateur A à l'adresse 50.
∅ ∅ 1 8	50			
∅ ∅ 1 9	3 F		SWI	Fin du programme.

Calcul du déplacement

Lorsque le microprocesseur exécute l'instruction BNE située à l'adresse ∅ ∅ 1 5, le compteur de programme pointe l'instruction qui suit, soit l'adresse ∅ ∅ 1 7. Si le test

Fig. 3. — Le registre des codes condition (registre d'état) du 6800.

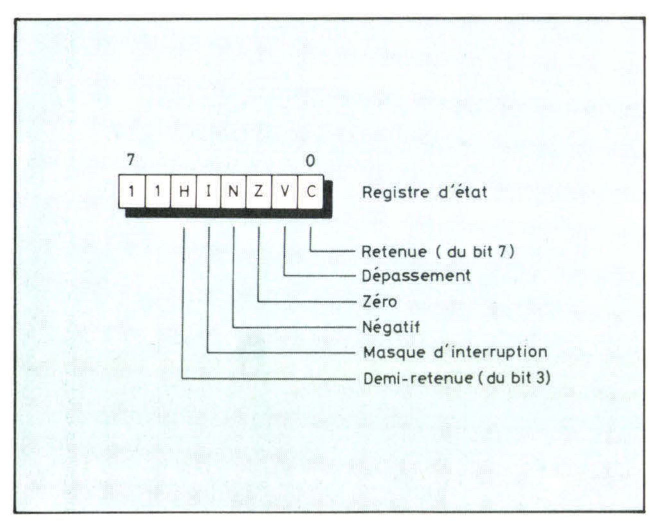
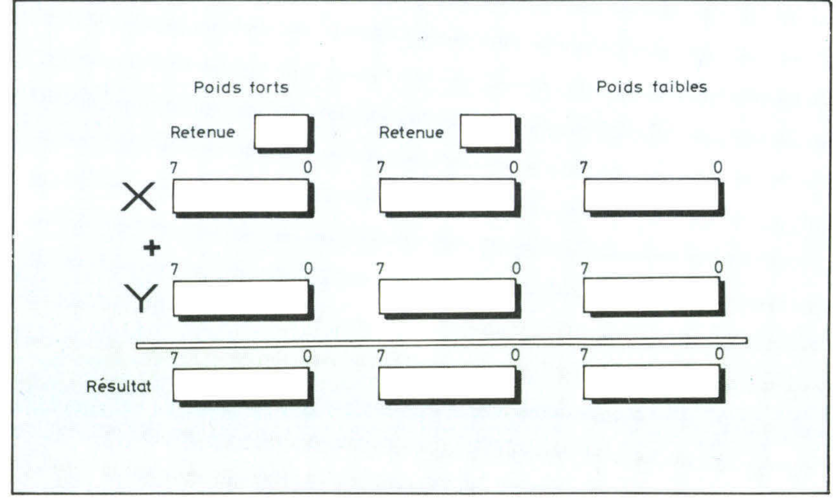


Fig. 4. — Addition de deux nombres, X et Y, codés sur 3 octets. On notera la propagation de la retenue.



n'est pas satisfait, on décrémente l'accumulateur A en retournant à l'adresse Ø Ø 1 2 où l'on trouve l'instruction DEC A.

Le branchement s'effectue à une adresse inférieure à celle actuellement pointée par le compteur de programme. Le déplacement relatif sera donc un nombre signé ; en effet :

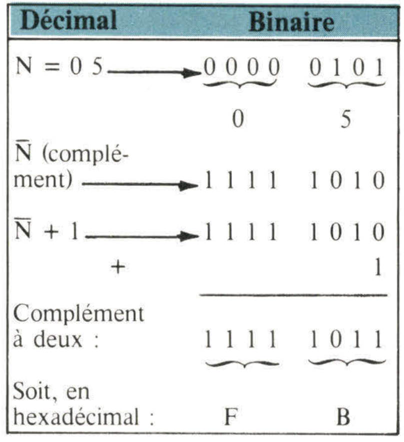
Ø Ø 1 2 - Ø Ø 1 7 = - Ø 5

Il faut traduire ce déplacement négatif en utilisant le mode « complément à deux », qui permet d'exprimer des nombres binaires signés. Plusieurs méthodes peuvent être utilisées pour obtenir le complément à deux.

1re méthode :

A partir du chiffre binaire, on change d'abord tous les zéro en un, et tous les un en zéro ; ensuite il suffit d'ajouter un au nombre obtenu, pour obtenir le complément à deux désiré.

Le déplacement étant de - 0 5, nous effectuons les opérations d'arithmétique binaire suivantes :



Décimal	Binaire	
N = 0 5 →	0 0 0 0	0 1 0 1
	0	5
$\overline{N}$ (complément) →	1 1 1 1	1 0 1 0
$\overline{N}$ + 1 →	1 1 1 1	1 0 1 0
+		1
Complément à deux :	1 1 1 1	1 0 1 1
Soit, en hexadécimal :	F	B

$\overline{N}$ + 1 représente le « complément à deux » du nombre N, et FB le déplacement relatif du compteur de programme mémorisé dans le programme **figure 2** à l'adresse Ø Ø 1 6.

2e méthode :

Le déplacement est de - 0 5 en hexadécimal puisqu'il correspond à la différence de l'adresse Ø Ø 1 2 et de l'adresse Ø Ø 1 7. On utilise dans ce cas le « complément à seize » du digit de droite (c'est-à-dire de plus faible poids) et le « complément à quinze » de tous les autres digits :

$$N = -05_{(16)} = -05_{(10)}$$

Prenons le complément à seize de 5_{10} c'est-à-dire 11_{10} ou **B** en hexadécimal. Ensuite le complément à quinze du digit suivant soit 0 : $15_{10} - 0 = 15_{10}$ ou F en hexadécimal. Exprimé en hexadécimal le complément à deux de N est donc **$FB.**

Le deuxième exemple consiste à additionner 2 nombres X et Y sur 3 octets chacun, rangés à des adresses successives d'après la configuration de la **figure 4.**

Le premier nombre X occupe les adresses $50, $51 et $52. Le nombre Y est situé en $53, $54 et $55 et le résultat de l'addition doit être rangé en $60, $61 et $62.

Cet exercice est riche d'enseignements, comme nous pouvons le voir, il s'agit d'un calcul itératif. On exécute successivement trois fois la même séquence : chargement, addition et rangement. L'instruction **ADC (ADD** with **C**arry) effectue l'addition de 2 octets en tenant compte d'une retenue (carry). Dans le cas où il existe effectivement une retenue, le bit « C » du registre d'état est positionné à 1. Il faut donc initialement le mettre à 0, avant l'addition des premiers octets correspondants à X et Y. Lors de l'addition des deux octets suivants, on prendra en compte le report de retenue des octets précédents. Une solution élégante consiste dans ce type de problème à utiliser l'adressage indexé **(voir encadré).** On devra, dans l'ordre :

- ranger les opérandes à des adresses successives,
- initialiser le registre d'index et la retenue,
- incrémenter ou décrémenter l'index pour chaque passage de la boucle,
- comparer l'index à une consigne qui détermine la sortie de la boucle.

Nous trouvons **figure 5** l'organigramme détaillé de l'addition des nombres X et Y, ainsi que le programme en codes mnémoniques utilisant l'adressage indexé.

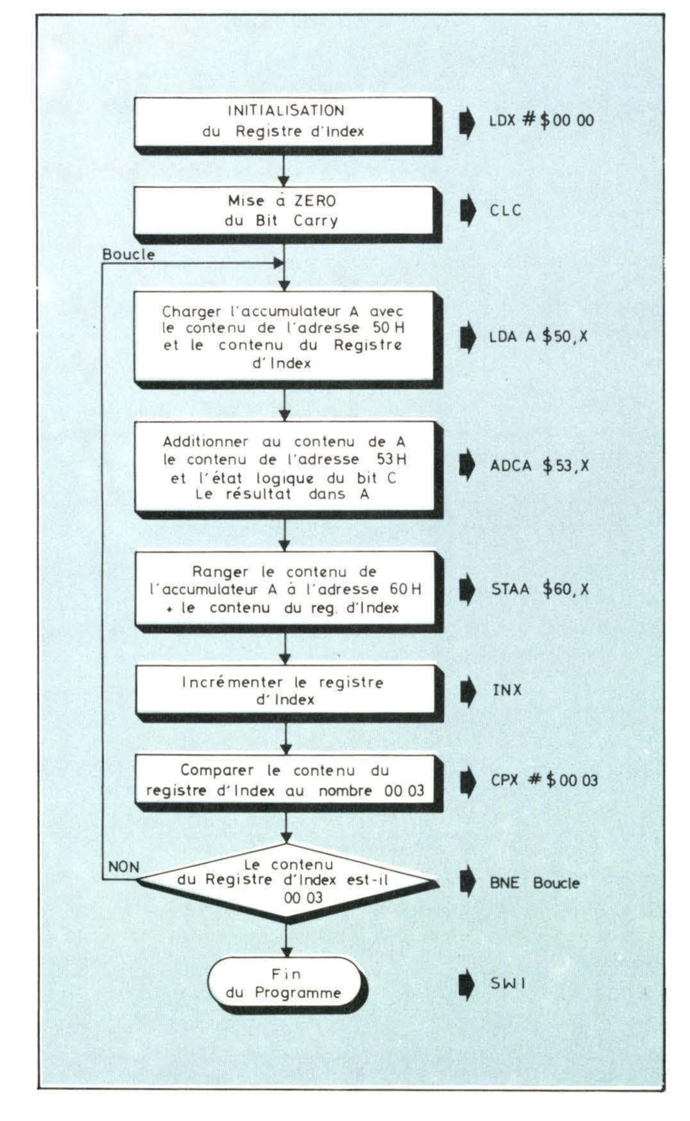
En tenant compte des explications du paragraphe précédent, effectuez vous-même le calcul du déplacement (BNE boucle) et la traduction hexadécimale des mnémoniques.

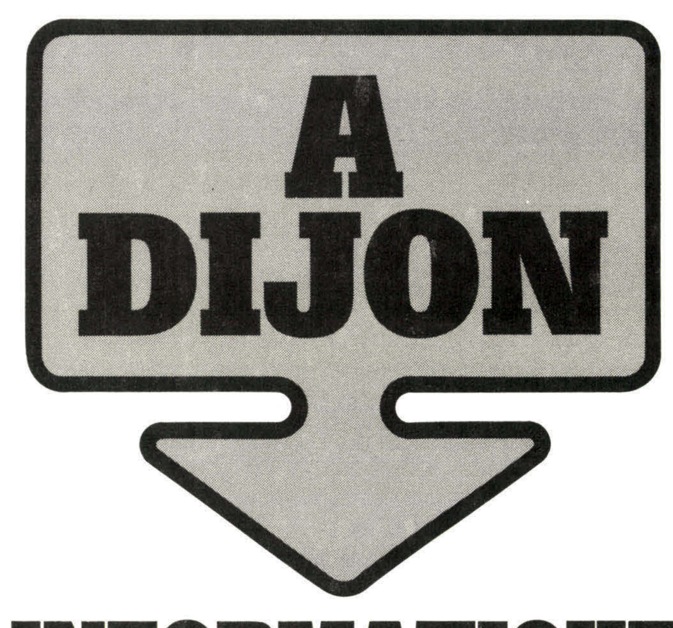
Pour ce travail, il vous sera nécessaire de consulter le tableau de traduction mnémonique/code opération pour le microprocesseur 6800 publié dans ce même numéro. ■

Patrick JAULENT *

* *Ingénieur conférencier à la Société de formation continue MAELIG.*

Fig. 5. — Organigramme détaillé de l'addition, de deux nombres sur 3 octets utilisant l'adressage indexé. Le calcul du déplacement permettant d'atteindre l'étiquette « Boucle » donne F4.





INFORMATIQUE ASSISTANCE

vous propose

- micro-ordinateur
- périphériques
- librairie spécialisée
- magazines
- logiciel de base
- logiciel de gestion

INFORMATION ASSISTANCE

LE POINT MICRO

65, rue Monge
21000 DIJON
Tél. 41.16.96

Pour plus de précision cerclez la référence 138 du « Service Lecteurs »

NOUS SOMMES DES PROFESSIONNELS

A MARSEILLE

après 10 années d'expérience chez les grands de l'Informatique.

LA MICRO-INFORMATIQUE

nous en faisons notre activité principale et nous avons sélectionné :

UN MATERIEL DE QUALITE

APPLE II plus de 55 000 systèmes vendus son BASIC puissant permet l'appel de sous-programmes en langage machine.
C'est un système particulièrement extensible.
C'est un terminal de réseau intelligent.

P.E.T. le plus connu des systèmes individuels Son prix, ses options graphiques et sa conception le placent fort bien pour une utilisation par des amateurs éclairés.

C.B.M. les derniers systèmes de COMMODORE
Système de gestion compact, fiable et performant.

des logiciels standards d'application compta, stocks, facturation...
toute la documentation micro-informatique.
un service permanent (conseil, étude, analyse).

Que vous soyez professionnel, commerçant, profession libérale, dirigeant de P.M.E. ou amateur, consultez-nous.
Cette nouvelle technique vous concerne TOUS.

PROVENCE SYSTEM

Le matériel en libre-service vous permet :
- d'orienter votre choix en toute liberté
- d'animer le "FORUM PERMANENT"
- de dialoguer avec des spécialistes.

PROVENCE SYSTEM • 74 rue Sainte - 13007 MARSEILLE
tél. : (91) 33 22 33
(ouvert 9 h à 12 h et 14 h à 19 h) fermé le lundi matin

Pour plus de précision cerclez la référence 139 du « Service Lecteurs »

CHRONIQUE DU MAZEL II

Nouveautés 79 :
BASIC d'initiation (5 K)
Assembleur héxadécimal HÉXEDAS
Cours d'initiation à la micro-informatique (90 pages)

Nouveautés début 80 :
BASIC étendu (8 K)
Éditeur-Assembleur
Touches haute fiabilité

Moniteur TV 50-41 1760 F

Alimentation
- 50-20-341 F
- 50-21-764 F (Basic)

L/E de cassettes audio

Carte mémoire série 50-60 (CMOS) ou 50-62 (exemple 8 K Ram + Basic 8 K 2116 F)

Carte micro 50-10 2116 F

Clavier effet HALL codé ASCII 940 F

Cable 50-70 247 F

Carte vidéo TV 50-40 1176 F

Cable 50-71 294 F

tous prix T.T.C. 15 mars 80

Système français d'initiation - modulaire et progressif

Toutes documentations en français - livrées avec les matériels et comprises dans les prix.
Tous matériels livrés montés et testés.



Points de vente :
- **Project Assistance** - 36, rue des Grands Champs 75020 Paris Tél. (1) 379.48.51
- **Gedis** - 53, rue de Paris 92100 Boulogne Tél. 604.81.70
- **Impact** - 41, rue des Salins 63000 Clermont-Ferrand Tél. (73) 93.95.16
- **Punch** - 425, cours Emile Zola 69100 Villeurbanne Tél. (78) 68.78.95

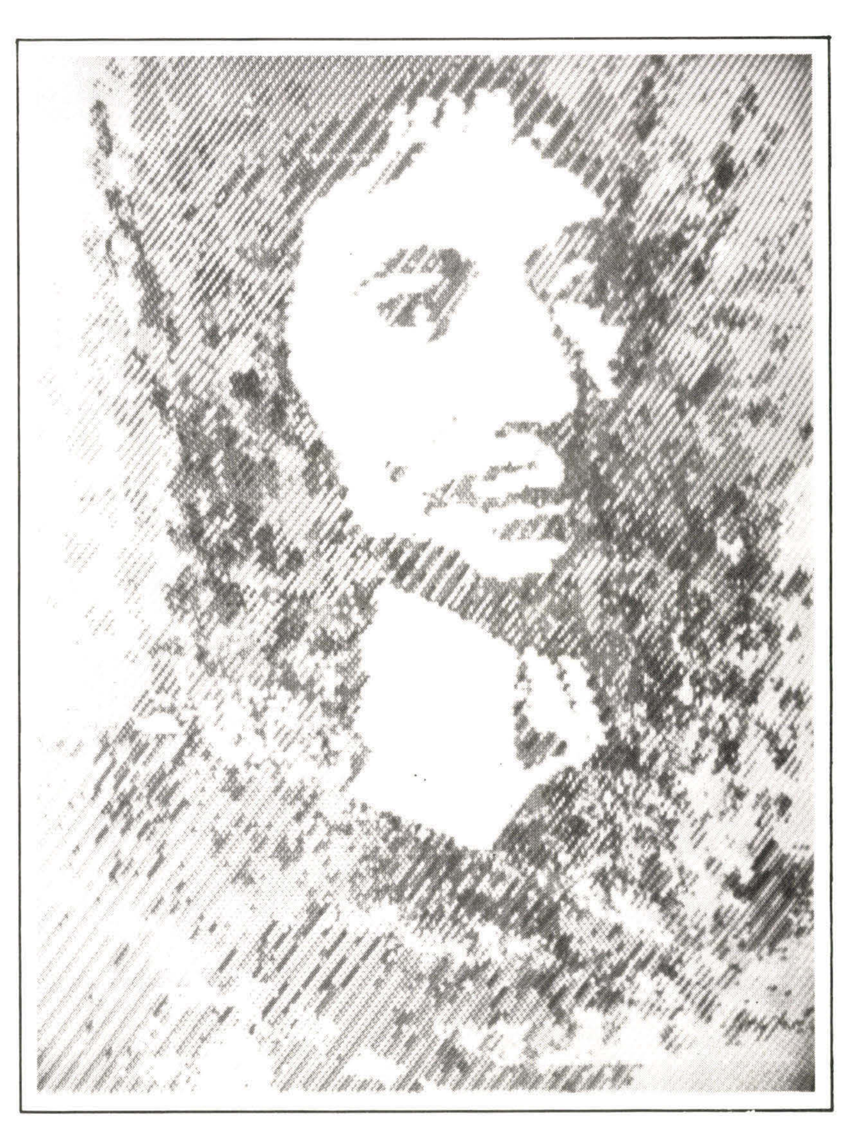
Pour plus de précision cerclez la référence 142 du « Service Lecteurs »

Le langage PASCAL

Dans notre précédent article, nous avons vu à propos des nombres, la distinction entre un concept et sa représentation.

La représentation est ce qui nous permet de manipuler le concept abstrait. Dans de nombreux cas, on a développé plusieurs représentations du même concept. Les raisons en sont diverses ; une des plus évidentes est que souvent des groupes humains ont indépendamment créé ces représentations. Ainsi, les Mayas et les Egyptiens n'ont pas abouti exactement au même résultat pour les nombres.

Une autre raison, moins évidente, est que ces représentations ne sont pas équivalentes quant à leur commodité pour la manipulation des concepts qu'elles représentent. Par exemple, nous savons tous qu'il est nettement plus difficile de faire une multiplication en chiffres romains qu'en chiffres arabes. Cela est dû à ce que la numération arabe est plus adaptée aux opérations arithmétiques que ne le sont les numérations Romaines ou Egyptiennes.



Pascal... Une illustration digitalisée par J.F. Colonna.

Parfois, il est commode d'utiliser simultanément plusieurs représentations, chacune étant adaptée à une classe spécifique de manipulations. Ainsi pour prendre un exemple simple, l'ensemble des abonnés au téléphone peut être représenté par au moins 3 types différents d'annuaires, organisés par noms, par rues, ou bien par profession. En principe les 3 genres d'annuaires contiennent la même information et chacun peut remplacer les autres, mais suivant le type de recherche que l'on veut faire, l'un d'entre eux sera plus pratique que les autres. Un exemple plus sophistiqué est l'utilisation simultanée en géométrie analytique des représentations cartésiennes et polaires du plan.

La discussion ci-dessus peut apparaître un peu trop philosophique ; elle est cependant essentielle pour l'informaticien, fut-il amateur. En effet, tout le but de l'informatique est de résoudre des problèmes par la manipulation dans l'ordinateur de données représentant ces problèmes. Le choix de bonnes représentations se prêtant bien aux manipulations souhaitées en est donc un composant essentiel, au même titre que l'écriture des programmes qui effectuent ces manipulations. C'est pour cette raison que la notion de type et les mécanismes de structuration des données prennent de plus en plus d'importance dans les langages de programmation modernes.

Nous allons maintenant montrer comment on peut représenter des expressions arithmétiques par une structure de donnée particulièrement simple et utile appelée « arbre ». Par la suite nous utiliserons cette représentation pour aborder divers problèmes de programmation.

Représentation des expressions

De même que la représentation écrite du nombre 5288 n'est qu'une suite de chiffres, la représentation de l'expression arithmétique* 12 + 3 * 7 n'est qu'une suite de caractères comprenant des chiffres et des symboles d'opération. Si nous voulons interpréter cette suite, nous nous apercevons qu'elle est plus structurée que la suite '5288'.

Nous pouvons y distinguer trois représentations :

- de nombres '12', '3' et '7'.

** Suivant l'habitude des informaticiens, et la syntaxe du langage PASCAL, nous utilisons l'astérisque '*' comme symbole de multiplication.*

Pour interpréter la notation sans parenthèses, il faut savoir que la multiplication a précédence sur l'addition.

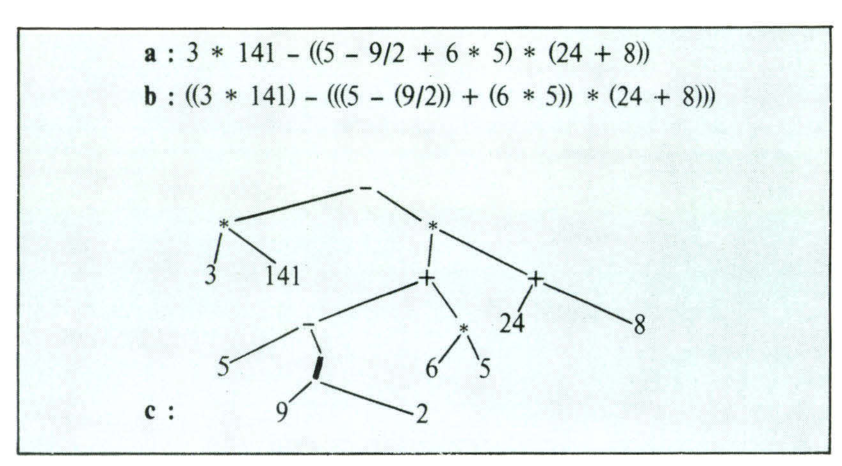


Fig. 1. — Trois représentations d'une même expression :
a) linéaire avec les règles de précédence et d'association des opérateurs ;
b) linéaire complètement parenthésée ;
c) arborescente.

- '3 * 7' du produit de 3 par 7.
- de la somme de 12 et de ce produit.

La structure de l'expression 12 + 3 * 7 peut être mise en évidence en utilisant une autre représentation dans laquelle on ajoute des parenthèses autour de chaque sous-expression :

'(12 + (3 * 7))'

Cette représentation est dite « **complètement parenthésée** ».

Pour interpréter la notation sans parenthèses il faut savoir que la multiplication a « **précédence** » sur l'addition. Sinon on pourrait également lire ((12 + 3) * 7) ce qui n'est pas du tout la même expression.

De même l'expression 17 – 5 – 2 doit se lire ((17 –5) – 2) et non 17 – (5-2) parce que la soustraction est **associative à gauche** * dans la notation usuelle.

Nous voyons que la notation parenthésée permet de remplacer plusieurs règles assez complexes par la seule règle de correspondance des parenthèses, au prix, il est vrai, d'une certaine lourdeur d'écriture.

Cependant même l'usage des parenthèses n'est pas toujours facile. Par exemple, il faut un certain effort pour reconnaître les sous-expressions de l'expression donnée en **figure 1 b.**

** L'associativité à gauche est une propriété du symbole soustraction '–' et non de l'opération soustraction elle-même.*

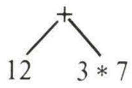
** Pour alléger l'exposé, nous confondons ici les nombres avec les chaînes de chiffres qui les représentent.*

Pour les applications où il est important de distinguer facilement la structure des expressions on utilise donc une troisième notation : la représentation par des arbres **(fig. 1 c).**

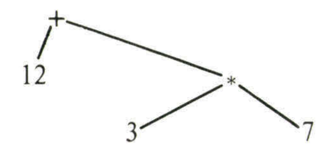
Le principe de cette représentation est très simple. Toute expression peut être décomposée en un opérateur (c'est-à-dire un symbole appartenant à l'ensemble ['+', '–', '*', '/']) appelé **opérateur de tête,** et en deux sous-expressions principales. Dans l'exemple de la **figure 1,** l'opérateur de tête est le symbole '–' et les deux sous-expressions sont 3 * 141 et (5–9/2 + 6 * 5) * (24 + 8).

Pour construire l'arbre représentant une expression, on écrit d'abord son opérateur de tête ; puis à partir de celui-ci on trace deux lignes obliques, à l'extrémité desquelles on place la représentation des sous-expressions principales.

Pour l'expression 12 + 3 * 7 on obtient d'abord la représentation :



et en faisant de même avec la deuxième sous-expression, on obtient la représentation arborescente suivante :

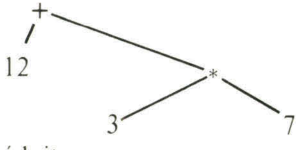


Les opérateurs et les nombres* sont appelés les **nœuds** de l'arbre, et les lignes sont appelées **branches.**

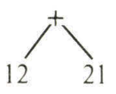
Pour évaluer une expression représentée par un arbre, c'est-à-dire pour en calculer la valeur numérique en effectuant les opérations, il suffit de procéder comme suit :

- chercher un nœud dont les deux branches conduisent à des nombres,
- effectuer le calcul,
- remplacer le nœud par le résultat,
- répéter les opérations précédentes.

Ainsi, l'arbre



se réduit en :



et finalement devient 33.

Représentation des arbres dans l'ordinateur

La notation arborescente que nous utilisons pour les expressions n'a rien de très original. La même notation est couramment utilisée en dehors des mondes informatique et mathématique, entre autres pour représenter des généalogies ou des hiérarchies **(fig. 2).**

Cette représentation étant naturelle, pour de nombreux types d'informations, il est important de savoir l'utiliser dans la mémoire d'un ordinateur aussi bien que sur le papier.

Reprenons l'exemple des expressions arithmétiques. Nous allons représenter chaque nœud d'une expression par un petit bloc de mémoire que nous divisons en plusieurs zones.

Comme nous avons deux genres de nœud, avec ou sans branches, nous utilisons une première zone de chaque bloc pour ranger

une valeur indiquant le genre du nœud **(fig. 3).** Nous appelons cette zone GENRE et nous représentons symboliquement les deux valeurs qu'elle peut contenir par les identificateurs OPER et NOMBRE. En pratique, la zone genre peut être réduite à un bit, et les valeurs OPER et NOMBRE peuvent correspondre par exemple aux valeurs 0 ou 1 de ce bit.

Un bloc dont la zone GENRE a la valeur NOMBRE est destiné à ne contenir qu'un nombre. Il comprend donc une seule autre zone, que nous appelons VALEUR. Cette zone valeur peut ainsi contenir un nombre.

Un bloc, dont la zone GENRE a la valeur OPER, est destiné à représenter un nœud d'opération avec deux branches. Il comprend donc trois autres zones que nous appelons respectivement OPÉRATEUR, DROITE et GAUCHE. La zone OPÉRATEUR est destinée à contenir un caractère qui est le symbole représentant l'opération. Les zones GAUCHE et DROITE sont destinées à contenir les adresses des blocs mémoires représentant les nœuds placés aux extrémités des deux branches.

La **figure 3** montre une représentation en arbre de l'expression 12 + 3 * 7 dans la mémoire de l'ordinateur.

On remarque facilement que la position des blocs dans la mémoire est sans importance. Seule compte la structure déterminée par les liaisons qu'établissent les adresses contenues dans les zones GAUCHE et DROITE.

Pour mieux visualiser ces liaisons indépendamment de la valeur des adresses, on représente souvent les blocs mémoire de façon indépendante, en remplaçant les adresses par des flèches entre les blocs. La **figure 4** utilise cette notation pour représenter la même configuration mémoire que la **figure 3.**

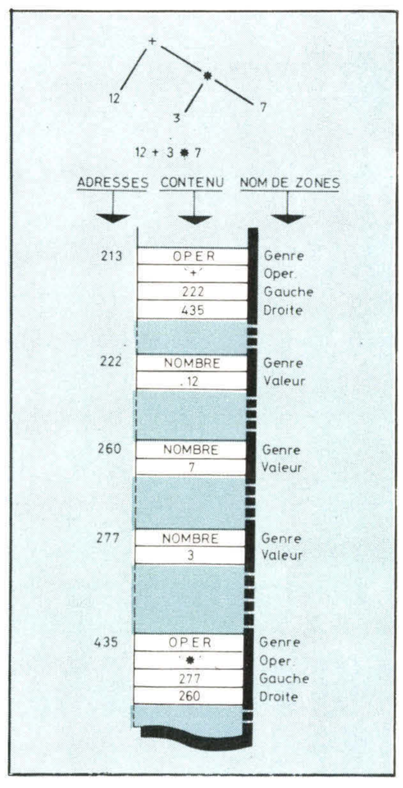


*Fig. 3. — Représentation arborescente de l'expression 12 + 3 * 7 dans la mémoire d'un ordinateur.*

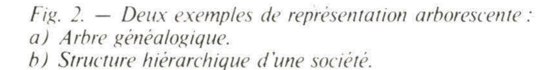
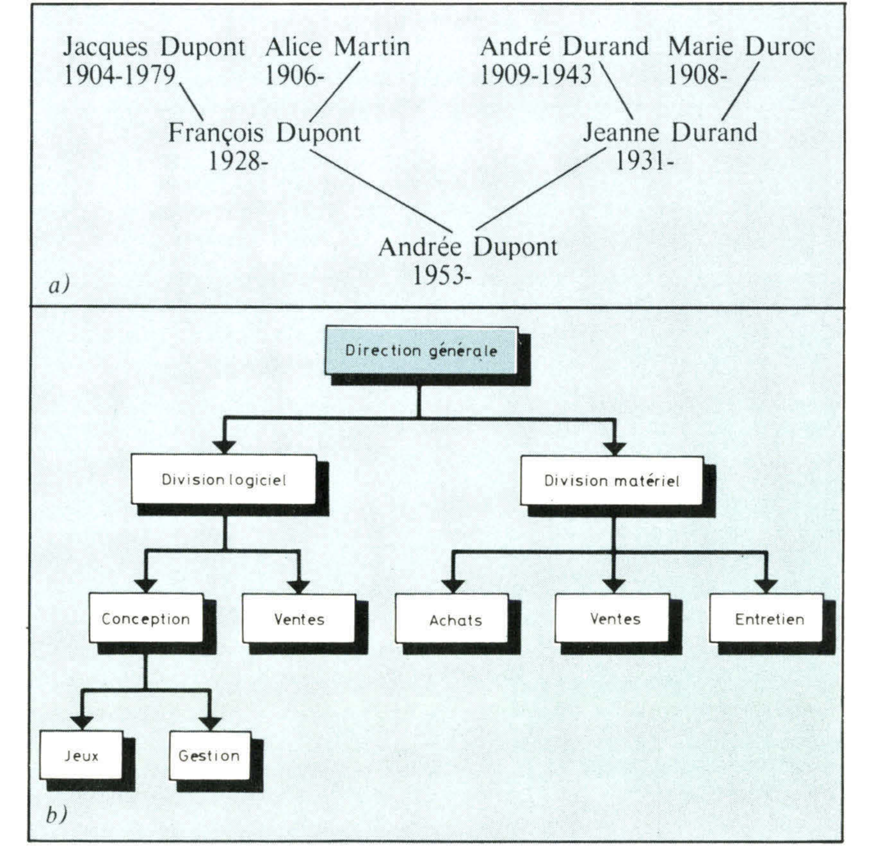


Fig. 2. — Deux exemples de représentation arborescente :
a) Arbre généalogique.
b) Structure hiérarchique d'une société.



Implantation en PASCAL

La programmation d'un problème consiste en deux activités complémentaires : l'organisation des données dans la mémoire et l'écriture d'un algorithme pour manipuler ces données. En BASIC, en ALGOL 60 ou en FORTRAN, les possibilités de structuration des données sont très restreintes. En PASCAL le système des types permet de définir des organisations complexes de la mémoire.

En **figure 5** nous déclarons une collection de types qui permettent de représenter, en mémoire, les expressions arithmétiques, selon la structure que nous venons de décrire.

Tout d'abord, nous déclarons un type **discret** que nous appelons GENREXP. Ce type comprend seulement deux valeurs notées OPER et NOMBRE qui serviront à indiquer le genre d'une expression.

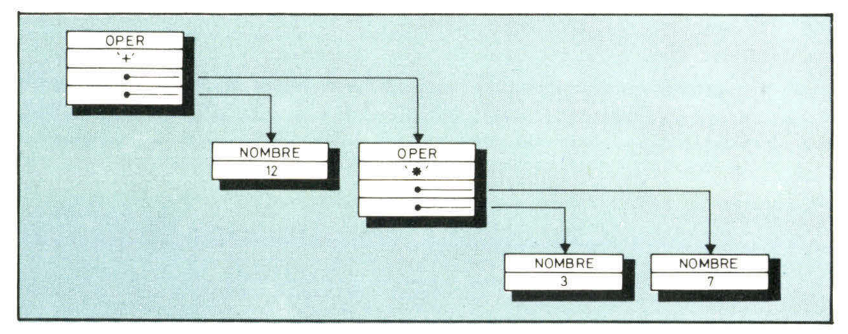


Fig. 4. — Version simplifiée de la figure 3.

Le type EXPRESSION est défini comme un **pointeur** vers un NŒUD, c'est-à-dire comme l'adresse d'un bloc mémoire de type NŒUD. En pratique ce bloc représente le nœud contenant l'opérateur de tête de l'expression.

Le type NŒUD définit la structure des blocs de mémoire que nous avons décrits plus haut. Ces blocs, composés de plusieurs zones, sont appelés **enregistrements** ou **articles,** (record en PASCAL). Les zones sont appelées **champs.** Les champs tels que GENRE qui servent à déterminer la structure de l'article sont appelés **sélecteurs de variante.** Les articles de type NŒUD commencent donc par un champ sélecteur appelé GENRE, dont la valeur doit être de type GENREXP.

Si la valeur du sélecteur est nombre, il n'y a qu'un seul autre champ nommé VALEUR et pouvant contenir une valeur du type INTEGER.

Si la valeur du sélecteur est OPER, il y a alors trois autres champs nommés respectivement OPÉRATEUR, GAUCHE et DROITE. Le champ OPÉRATEUR contient des valeurs du type CHAR (caractère), et les deux autres des valeurs du type EXPRESSION, c'est-à-dire les adresses des blocs correspondant aux deux sous-expressions principales.

Remarquons que ces déclarations de type ne servent qu'à décrire logiquement les ensembles de valeurs (pour GENREXP) ou les structures des blocs mémoire (pour NŒUD) que nous voulons utiliser.

Dans un prochain article, nous verrons comment déclarer des variables de ces différents types, et comment créer des zones mémoires organisées de la façon décrite ici. Nous pourrons alors programmer en PASCAL la représentation d'expressions arithmétiques, apprendre à manipuler ces représentations et enfin envisager quelques applications.

Un de nos premiers soucis sera de réaliser deux sous-programmes capables de lire et d'écrire des expressions arithmétiques. Le problème de la lecture est particulièrement intéressant puisqu'il s'agit d'une version simple de l'analyse syntaxique qui est à la base de tous les compilateurs. ■

B. LANG *

** B. Lang est chercheur au LABORIA qui est le Laboratoire de recherche de l'INRIA (Institut National de Recherche en Informatique et Automatique).*

Fig. 5. — Collection de types permettant la représentation d'expressions arithmétiques.

```
type
   GENREXP = (OPER, NOMBRE);
   EXPRESSION = ↑ NŒUD;
   NŒUD = record
              case GENRE : GENREXP of
                     NOMBRE : (VALEUR : INTEGER);

                     OPER : (OPERATEUR : CHAR ;
                             GAUCHE, DROITE : EXPRESSION)
```

Pour plus de précision cerclez la référence 144 du « Service Lecteurs »

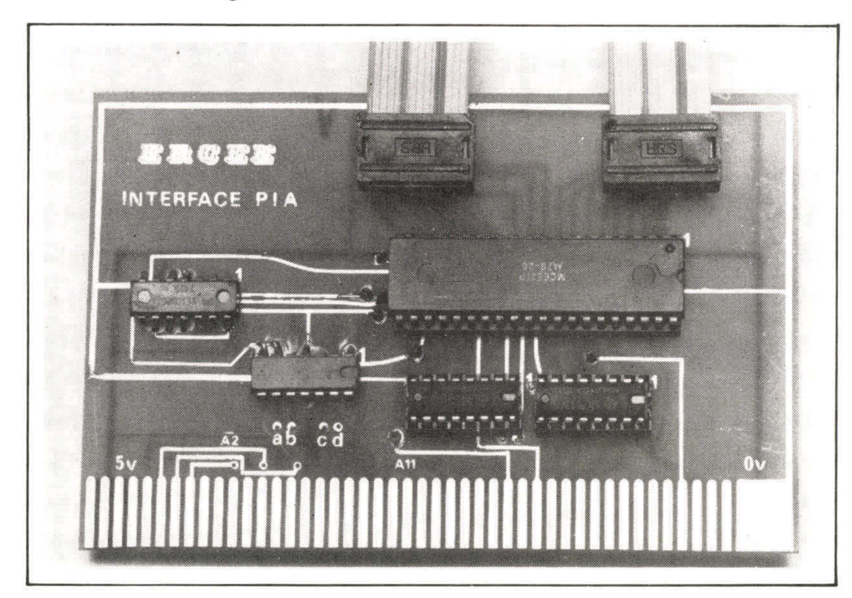
Pour plus de précision cerclez la référence 145 du « Service Lecteurs »

Réalisez une carte « PIA utilisateur » pour votre Micro-Systèmes 1

Le microprocesseur est un outil précieux mais, inopérant seul. Il ne peut dialoguer avec le monde extérieur sans intermédiaires. Ainsi, tout système informatique dispose d'une unité centrale (le microprocesseur), d'une mémoire et de circuits d'entrée/sortie capables d'échanger des informations avec les périphériques : imprimantes, terminaux de visualisation, claviers, disques, capteurs ou actionneurs.

Le micro-ordinateur Micro-Systèmes 1 dispose de nombreuses entrées/sorties qui lui permettent d'être un micro-ordinateur bien adapté à des applications de gestion, dans sa version de base.

L'objet de la carte que nous décrivons ici est d'étendre ses possibilités vers des domaines nouveaux tels que les automatismes ou l'acquisition de données.



Le circuit imprimé et ses composants, les dimensions de la carte sont 12,6 cm x 8,2 cm.

Le coupleur PIA

Il existe deux modes de transmission de données, en parallèle ou en série. Le PIA est un circuit qui permet la transmission en parallèle *. Il dispose de deux ports d'entrée-sortie de huit bits chacun et de deux fois deux lignes servant surtout pour les interruptions et validations.

Cette carte comporte, outre le PIA, un système de sélection d'adressage, des buffers inverseurs sur le bus de données, et deux connecteurs de sorties de 14 broches.

L'espace adressable de Micro-Systèmes 1

Le microprocesseur 6800, qui équipe Micro-Systèmes 1, peut adresser 64 k-octets. Les divers éléments de M-S 1 occupent une certaine partie de cet espace. Les zones occupées sont définies par une adresse de début et une adresse de fin.

Répartition de l'espace

FFFF – E000

Ces 8 k-octets sont occupés par le Basic et la gestion des ressources. Lors d'un RESET, le 6800 vient chercher la séquence de démarrage, en FFFF-FFFE. C'est ce qui impose l'implantation du Basic à cette adresse.

9FFF – 9000

Cette zone est réservée aux utilisateurs. Un signal E/S Ext (Entrées-sorties externes) est positionné à 1 quand l'espace 9 FFF-9000 est sélectionné.

8FFF – 8000

Nous trouvons là les dispositifs d'entrées-sorties du M-S 1 : le PIA « clavier-visualisation ». (8004-8007) ; l'ACIA « K7 » (8008-8009) et l'ACIA « imprimante » (8010-8011).

7FFF – 0000

Cet espace constitue la mémoire vive utilisateur, c'est-à-dire 32 k-octets de RAM.

Tous ces différents éléments ont en commun le fait d'être reliés aux bus d'adresses, de contrôle, et de données du microprocesseur selon une structure de OU câblé.

Seul le bus de données bidirectionnel permet l'aller et le retour des informations. Il est donc nécessaire pour éviter tout conflit que, lorsqu'un boîtier place une information sur ce bus, tous les autres soient déconnectés ou dans un état « haute impédance ». Pour cela, on utilise un dispositif de sélection des boîtiers qui définit sans ambiguïté le cheminement des données à travers les différents circuits.

Sur M-S 1, cette logique se fait à partir du boîtier 74 LS 139 **(fig. 1)** qui à partir des adresses A15, A14, A13 et A12 délivre des signaux tels que :

— sélection Basic,
— sélection Entrées/Sorties Internes,
— sélection Entrées/Sorties Externes.

De plus, à partir du signal $R/\overline{W}$ il détermine le sens des différents tampons (buffers) du système.

Cette carte utilisée sur M-S 1 devra être programmée par scrutation, en écriture comme en lecture car les broches d'interruptions ne peuvent être reliées au bus d'extension.

La carte PIA

Celle-ci étant une extension de la carte de base, elle sera donc adressée dans la zone d'adresses allant de 9000 à 9 FFF.

Pour une adresse comprise entre ces deux valeurs, le signal **E/S ext** passera alors à 1. Ceci suf-

** Une étude détaillée du coupleur d'entrées-sorties PIA vous a été présentée dans les numéros 4 et 5 de Micro-Systèmes.*

Il est nécessaire, lorsqu'un boîtier établit une information sur le bus de données, que tous les autres soient dans un état d'attente.

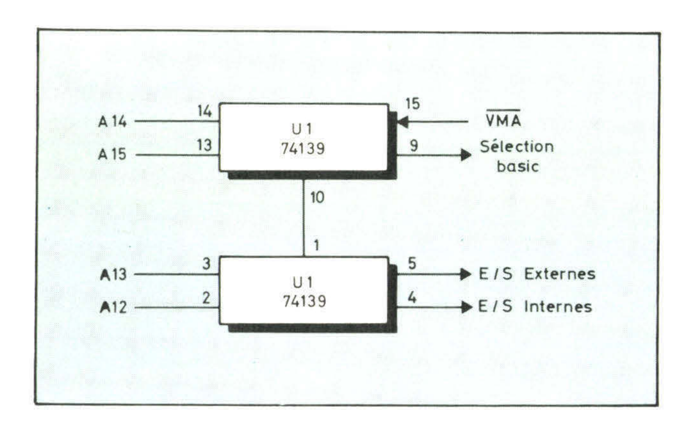


Fig. 1. — Logique de sélection des boîtiers sur Micro-Systèmes I.

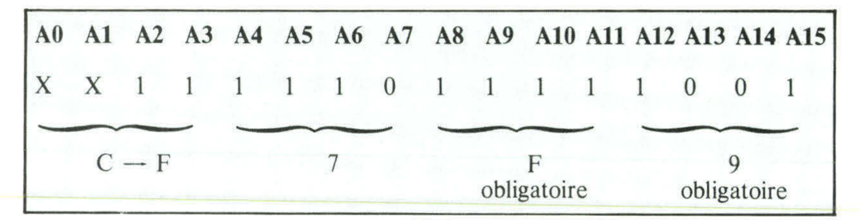
firait pour sélectionner le PIA, mais cette méthode serait dispendieuse en adresses et nous serions limités à une seule carte d'extension. Dans le but de pouvoir placer d'autres cartes et pour que chacune d'elles soit indépendante, nous y adjoignons un système de décodage d'adresse.

Le système de décodage

Le système de décodage utilise deux circuits intégrés TTL **(fig. 2).** Le premier est un 7440 (double NAND à 4 entrées) et le second un 7400 (quadruple NAND à 2 entrées).

On effectue 4 straps entre des adresses choisies et les points A, B, C et D. Quand A, B, C et D valent 1, il y a sélection. Ceci permet d'implanter 210 cartes de ce type. Le **tableau 1** donne l'exemple où A_8, A_9, A_{10} et A_{11} sont reliés à A, B, C et D. Dans ce cas, le PIA est sélectionné de 9F7C à 9F7F. Bien entendu, à partir d'autres combinaisons des lignes A2 à A11, on peut fixer différentes adresses. Il ne vous reste qu'à bien choisir vos adresses d'implantation pour éviter tout conflit et pour que les cartes soient indépendantes. Ce déco-

Tableau I. — Dans cet exemple, ce sont les lignes A_8, A_9, A_{10} et A_{11} qui sont reliées aux points A, B, C et D.



A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15
X	X	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1
C — F				7				F obligatoire				9 obligatoire			

Fig. 2. — Schéma électrique de la carte et liste des composants nécessaires.

PIA (1)	6820 ou 6821	U_0
Buffers (2)	8 T 26	B_1 - B_2
NAND à 4 entrées (1)	7440	U_1
NAND à 2 entrées (1)	7400	U_2
Support 40 broches pour le PIA (1)		
Supports 14 broches pour les sorties (2) : C_0 et C_1		

* *Ce circuit imprimé déjà réalisé, ainsi que l'ensemble des composants nécessaires, sont disponibles aux établissements Ercee, 36-38 rue de Saussure, 75017 Paris. Tél. : 763-17-94.*

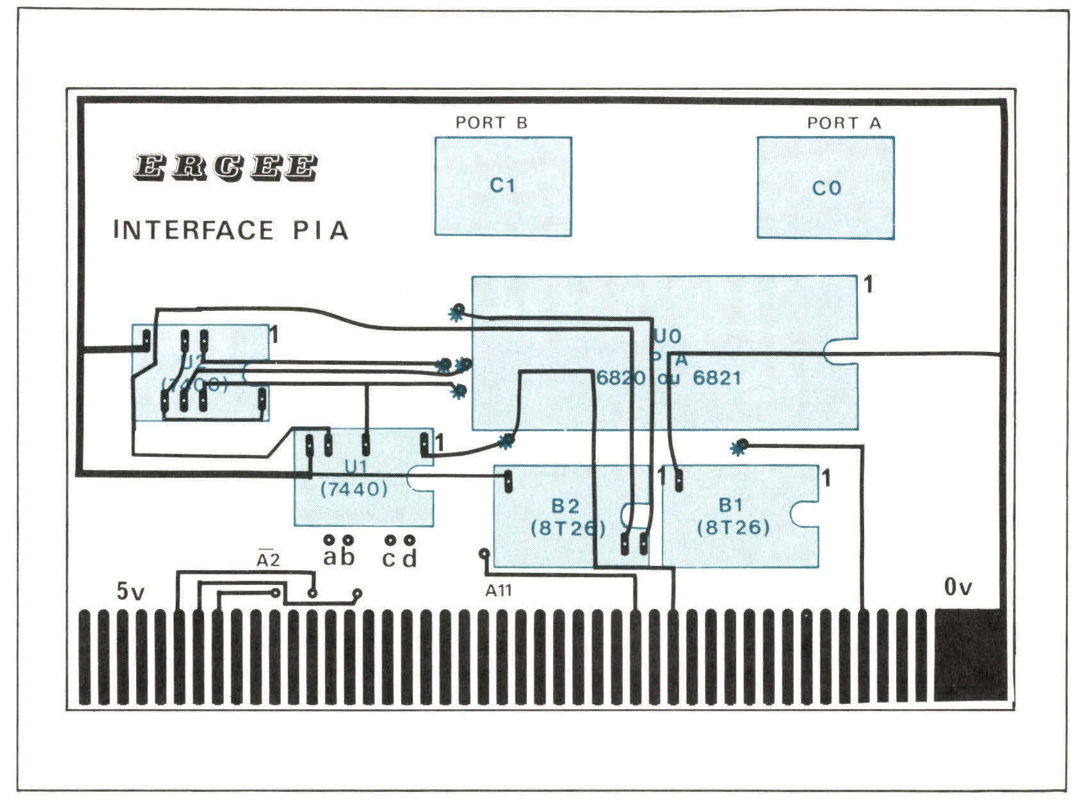
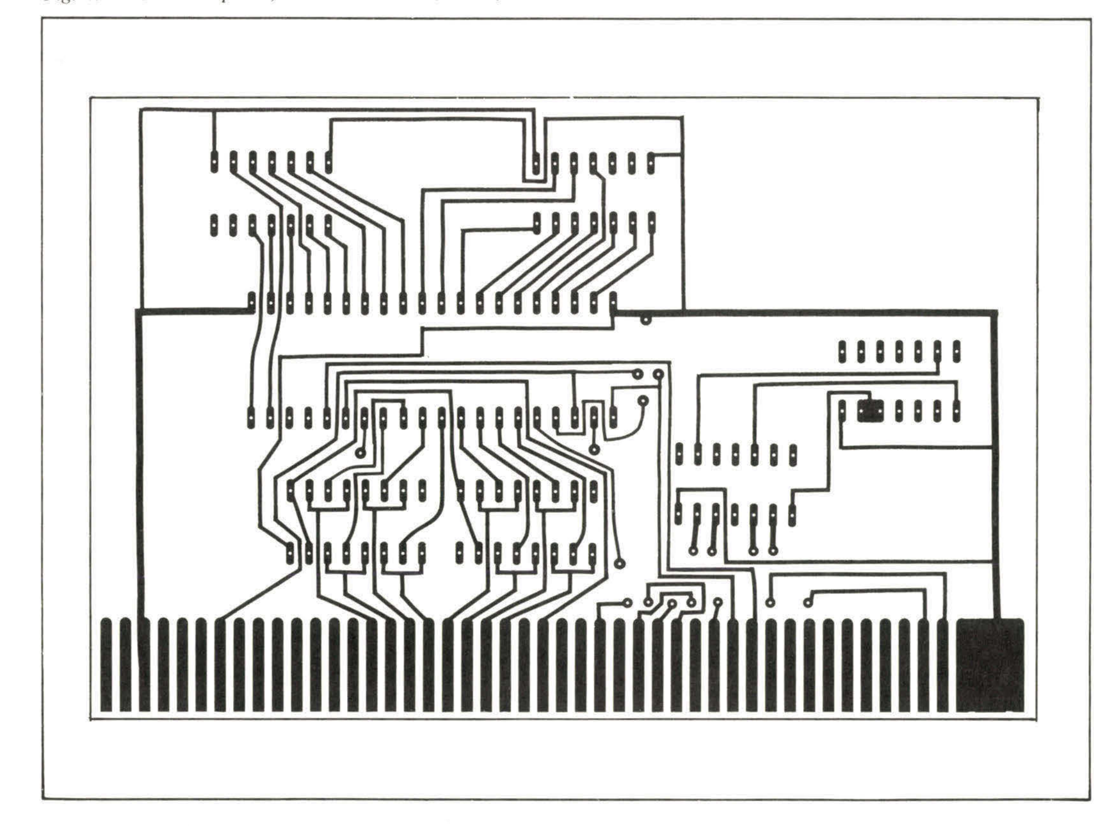


Fig. 3. — Circuit imprimé, vu côté composants (Ech. 1). La carte peut s'enficher sur des connecteurs 98 ou 100 contacts. Il faut donc bien faire attention à ses dimensions.

Fig. 4. — Circuit imprimé, vu côté soudures (Ech. 1).



dage permet donc la sélection du PIA mais de plus, avec le signal R/W, il indique aux buffers bidirectionnèls (8T26) le sens de transfert des données.

Ces deux buffers 8T26 servent à soutenir le bus de données par leur fonction d'amplificateurs, inverseurs « trois états ».

Réalisation de la carte

Celle-ci est réalisée sur un circuit imprimé double face * représenté aux **figures 3** et **4.**

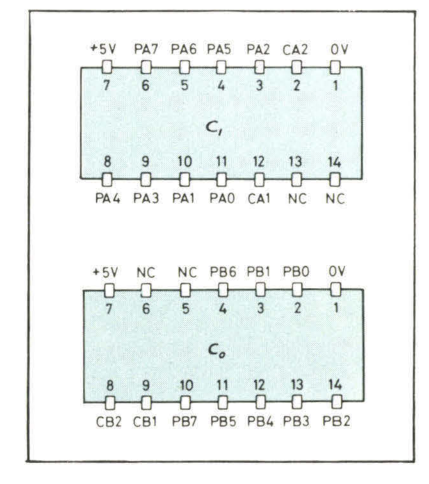
On y distingue un connecteur à 98 contacts directement compatible avec le bus d'extensions de Micro-Système 1 **(décrit dans M.S. nº 7, p. 154).** En ce qui concerne le câblage, on se reportera à la **figure 3** qui illustre l'implantation des composants. Il est recommandé pour plus de précautions, de monter le PIA sur un support.

Ce circuit étant double face, trous **non** métallisés il faut souder les composants des deux côtés et réunir les deux faces par des traversées en fil nu aux endroits marqués d'une étoile (*) sur la **figure 3.**

Les sorties s'effectuent sur deux connecteurs C_0 et C_1 **(fig. 5).** ■

E. THOLOZAN
M. CHOLLEY
G. GEORGES

Fig. 5. — Les ports et lignes de contrôle du PIA sont disponibles sur ces deux connecteurs, C_0 et C_1.



Comment utiliser votre carte PIA

Pour tester votre carte et vous entraîner à sa programmation, voici un programme très simple d'utilisation du PIA. Celui-ci fait passer tous les bits du port A, programmés en sorties, successivement d'un niveau bas à un niveau haut et inversement.

Bien entendu, nous aurions pu agir sur un seul des huit bits de ce port, indépendamment des sept autres.

Avant de passer au programme proprement dit, rappelons les principes de base de la programmation d'un PIA.

Pour un PIA, deux adresses sont, en fait, significatives : celle d'un registre DDRA, qui définit la direction des données en entrée ou en sortie et celle d'un autre registre interne, ORA, qui est en contact avec la périphérie. Son contenu se reflète en sortie, sous forme de tensions.

L'écriture d'un « 1 » dans une des positions du registre DDRA définit ce bit comme une sortie, un « 0 » comme une entrée. Dans notre exemple, il faut donc accéder à DDRA et fixer chacun de ses bits à 1 car nous voulons utiliser le port A comme sortie. Toutefois, cet accès à DDRA ne peut s'effectuer directement, le PIA n'occupant que quatre emplacements mémoire pour les six registres internes. L'accès au registre DDRA se fait en programmant un « 0 » dans le bit n° 2 d'un registre, directement accessible, appelé C R A. Quand CRA_2 = 1, on a alors accès au registre ORA. Pour nous résumer, DDRA et ORA (ou DDRB et ORB) ont la même adresse physique : c'est la valeur du bit n° 2 de CRA qui définira le registre effectivement adressé.

Dans notre cas, une difficulté supplémentaire apparaît. En effet, **Micro-Systèmes 1** n'est programmable qu'en BASIC. Il faut donc, pour écrire directement dans les registres, utiliser l'instruction POKE dont la syntaxe est la suivante :

<Etiquette> POKE <adresse>, <donnée>

L'adresse et la donnée doivent être exprimées en **décimal.** Par exemple, si l'on veut mettre à « 1 » tous les bits d'un registre situé à l'adresse hexadécimale 9F7C, il faudra tout d'abord la convertir en décimal.

9F7C
= 1 x C + 7 x 16 + F x 256 + 9 x 4096 =
= 12 + 7 x 16 + 15 x 256 + 9 x 4096 =
= 12 + 112 + 3840 + 36 864 = **40 828**

Puisque l'on veut mettre tous les bits de ce registre à « 1 » cela donne en hexadécimal FF, donc en décimal **255.** L'instruction s'écrit alors :

10 POKE 40 828, 255

Avant d'aborder l'étude de notre programme exemple, examinons à quelles adresses physiques sont implantés les différents registres de notre carte PIA.

La carte elle-même est à l'adresse 9F7C = 40 828.

40 828 est donc l'adresse décimale correspondant aux registres DDRA ou ORA. Le choix entre les deux, nous l'avons vu, est fixé par le bit n° 2 du registre CRA qui occupe physiquement la seconde adresse du PIA. CRA est donc implanté en 40 829.

Les deux autres adresses du PIA, 40 830 et 40 831 correspondent au port B.

Le schéma suivant clarifiera tout ceci :

9F7C → 40828 → DDRA si $CRA_2 = 0$
9F7C → 40828 → ORA si $CRA_2 = 1$
9F7D → 40829 → CRA
9F7E → 40830 → DDRB si $CRB_2 = 0$
9F7E → 40830 → ORB si $CRB_2 = 1$
9F7F → 40831 → CRB

Nous pouvons maintenant analyser le programme suivant :

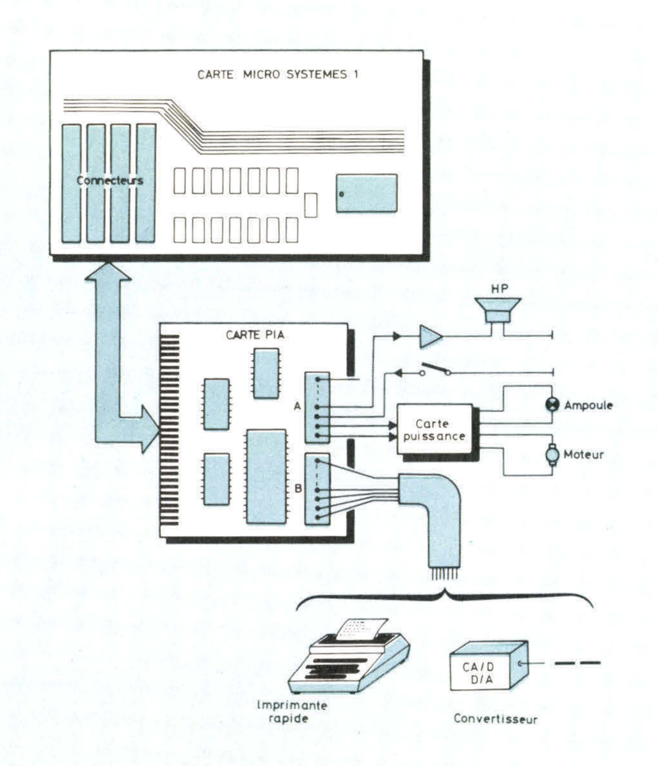
10 POKE	40829,0	40 POKE	40828,0
20 POKE	40828,255	50 POKE	40828,255
30 POKE	40829,255	60 GO TO	40

La **ligne 10** met à 0 le registre CRA. Donc, de fait, $CRA_2 = 0$ ce qui implique qu'à l'adresse 40 828 ce sera DDRA qui sera adressé.

La **ligne 20** remplit de 1 DDRA.

Autrement dit, les bits du port A seront des sorties. Il faut accéder maintenant à ORA, c'est-à-dire à la périphérie. Pour cela, il faut que $CRA_2 = 1$, ce qui est réalisé à la **ligne 30.** La **ligne 40** positionne tous les bits du port A à « 0 » ensuite à la **ligne 50** chacun de ceux-ci est mis à un et cette séquence se poursuit indéfiniment.

Si vous testez les sorties avec un oscilloscope, vous verrez alors apparaître des créneaux. Vous pouvez aussi faire clignoter des LED (S) en utilisant un étage amplificateur. Dans ce cas il vous faudra introduire entre les lignes 40-50 et 50-60 des boucles de temporisation afin de ralentir le programme. ■



La carte PIA se branche directement à l'un des connecteurs d'extension de Micro-Systèmes 1. Les bits de chacun des ports (A ou B) peuvent être programmés en entrées, pour acquérir certaines données issues de capteurs, ou en sorties pour attaquer (à travers un dispositif amplificateur) divers organes tels que haut-parleurs, LED...

ERCEE

36-38 rue de Saussure 75017 PARIS
TEL 763-17-94

NOUVEAU Carte P.I.A
décrite dans ce numéro

Pour le MS 1

		C.I
Basic	890 ttc	50 ttc
Clavier complet M S n°5 en KIT avec AY 2376	480 ttc	120 ttc
Carte P I.A Cablée		
Circuit de remplacement 6875	150 ttc	
GC3+ DC3	190 ttc	
Touche "Jean Renaud"	5 ttc	
Carte aliment MS 1 MS n°6		40 ttc
Transfo pour MS 1	120 ttc	

Nous assurons la mise en route de votre MS-1

Alimentations ERCEE

5V 3A, -5V, -12V + 12 V 1A	450 ttc
5V 1A	80 ttc
Carte puissance 8 x 1200 W cablée	480 ttc
ou (M.S n°8) en KIT	360 ttc

Memoires

2708	95 ttc
2716 tri tension	260 ttc
2716 mono tension	350 ttc

Prix par quantité
Programmation et duplication PROM et EPROM

Etudes sur microprocesseurs ou autres
Realisation de prototypes et circuits imprimés

ETUDES et REALISATIONS de vos CIRCUITS et ENSEMBLES ELECTRONIQUES

frais de port 30 fr

36-38 RUE DE SAUSSURE 75017 PARIS
tel 763 17 94

LUNDI AU SAMEDI DE 10h à 19h

Pour plus de précision cerclez la référence 184 du « Service Lecteurs »

le graphique...

des progiciels

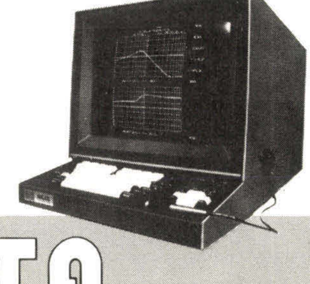
- **FORTRAN 3D**
  Représentation d'éléments finis en 2 et 3 dimensions
- **DISSPLA**
  Représentation de données en 2 et 3 dimensions
- **TELLAGRAF**
  Conversationnel pour non informaticiens.

des matériels

- **ECRANS**
  couleurs et monochromes, résolution de 360 x 240 à 2048 x 2048, programmables en PASCAL (RAMTEK, IMLAC...)
- **IMPRIMANTES**
  – couleurs et monochromes, livrées avec un logiciel très performant, résolution : 3 ou 4 points par millimètre, utilisables en recopies d'écrans couleurs et monochromes
  – de reproduction de photographies monochromes de 2048 x 2048 points résolution : 10 points par millimètre avec 128 niveaux de gris par point
- **ENSEMBLES A DIGITALISER**
  système d'aide au dessin et à la conception (SUMMAGRAPHICS).

des systèmes

conception et réalisation de systèmes graphiques à partir d'ordinateurs et de périphériques choisis par les clients.



THETA SYSTEMES
2 bis, rue Jules Breton 75013 PARIS
tél. 207.54.30 - 050.48.78

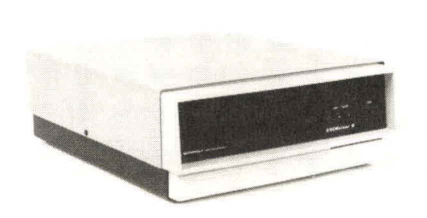
sera présente au Printemps Informatique les 18, 19, 20 et 21 mars 80

Pour plus de précision cerclez la référence 150 du « Service Lecteurs »



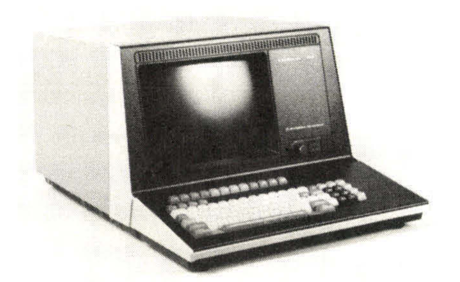
matériels de développement





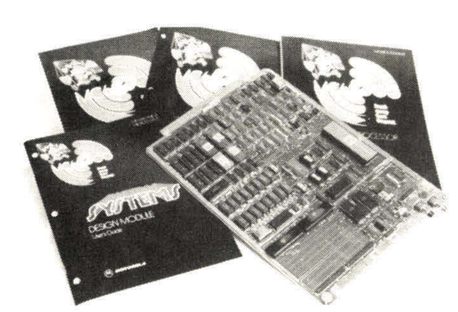
Les EXORciser®

Systèmes de développement de conception modulaire. Ils permettent de simuler votre future application en technologie NMOS, CMOS et bipolaires.



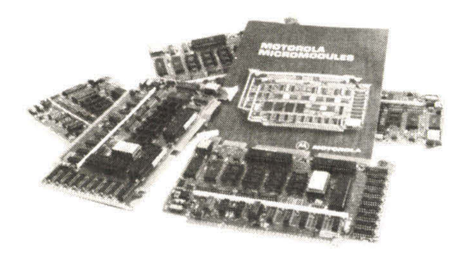
L'EXORterm®

Configuré en terminal simple : EXORterm 150 ou en station complète de développement : EXORterm 220.



Carte d'évaluation MEX68KDM

Compatible EXORciser, permet l'évaluation d'un système micro-ordinateur 16 bits conçu à partir du microprocesseur MC 68000.



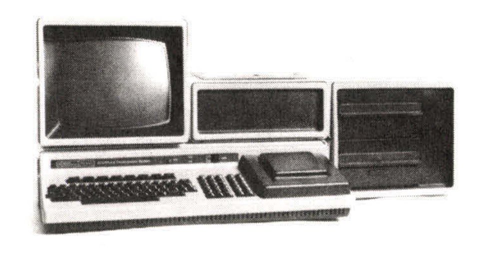


Micromodules

Ensemble de plus de 35 cartes, compatibles EXORciser, permettant la réalisation de systèmes micro-ordinateurs à 1 ou plusieurs cartes.

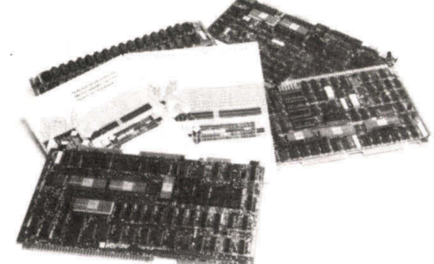
National Semiconductor

matériels de développement



STARPLEX®

Système de développement modulaire construit à partir de cartes standard de la série 8080.



Cartes au format SBC 80®

65 cartes et accessoires combinables pour réalisation de systèmes de complexité variable. Garantie N.S. : 1 an.

S.C.A.I.B. offre

- **2 laboratoires d'applications** à la disposition de la clientèle avec des ingénieurs compétents prêts à vous accueillir ou à vous rendre visite.
- **un stock important** de composants, cartes et systèmes de développement
- **la livraison sous 48 heures** de systèmes de développement testés et mis en service par nos soins.
- **un service de documentation**
- **des possibilités de formation**
- **l'organisation de conférence** en vos locaux.

Mastermind

Nous vous invitons, aujourd'hui, à jouer à un jeu désormais classique et fort répandu : le Mastermind.

Après avoir joué plusieurs parties avec un adversaire, il est parfois difficile de savoir lequel est le meilleur des deux. Pour éviter les discussions tapageuses et aussi vous permettre d'évaluer votre force, nous vous proposons cette version du Mastermind sur micro-ordinateur.

Dans la littérature, on trouve très souvent des programmes de Mastermind, mais limités : la machine ne joue pas le rôle du décodeur. Seul le joueur doit essayer de trouver la combinaison que l'appareil a sélectionnée. Dans ce cas, l'intérêt des parties diminue très rapidement : il est ennuyeux d'être seul à chercher pendant que l'ordinateur se repose.

Ici, la partie est complète, c'est-à-dire que chacun doit trouver la combinaison sélectionnée par l'adversaire.



Un des nombreux jeux électroniques du « Mastermind » (Doc. Capiepa).

Les règles du jeu

Chaque joueur choisit en secret une combinaison de 3 pions de couleur. Par exemple : Vert, Bleu, Rouge. Plusieurs pions peuvent avoir la même couleur. Le but du jeu est de découvrir la combinaison de l'adversaire.

Pour cela, chaque joueur, à son tour, émet une proposition. Il propose 3 pions que l'adversaire compare à la solution. La réponse comprend d'une part les pions qui correspondent exactement (même couleur et même position) et, d'autre part, les pions qui sont mal placés, c'est-à-dire de même couleur, mais dont la position est différente.

Par exemple, à la proposition Noir, Bleu, Jaune, il faut répondre : 1 Bien placé, 0 Mal placé. Seul le Bleu correspond. A la proposition Vert, Rouge, Bleu, il faut répondre 1 Bien placé, et 2 Mal placés. Le Vert correspond, tandis que Rouge et Bleu sont inversés.

Par déduction et par propositions successives, le décodeur se rapproche ainsi de la combinaison à découvrir.

Dans le cas de notre programme, les couleurs ont été rem-

Fig. 1. — Deux exemples de déroulement d'une partie.

```
        MASTERMIND

Vous devez trouver  3 pions
Chacun porte un Numero de 1 a  6

Attention, je commence.

Essai No 1 : 6  1  2 ? 0,2
                                A vous ? 1,2,3
                                Reponse :  2 Bien     0 Mal places
Essai No 2 : 1  2  1 ? 2,0
                                A vous ? 1,2,4
                                Reponse :  1 Bien     0 Mal places
Essai No 3 : 1  2  3 ? 1,2
                                A vous ? 1,5,3
                                Reponse :  1 Bien     0 Mal places
Essai No 4 : 3  2  1 ? 3,0
Il fallait trouver :  3  2  3

Voulez-vous recommencer ? OUI



Essai No 1 : 3  6  1 ? 0,1
                                A vous ? 5,2,4
                                Reponse :  1 Bien     0 Mal places
Essai No 2 : 4  1  2 ? 0,1
                                A vous ? 5,3,1
                                Reponse :  0 Bien     2 Mal places
Essai No 3 : 5  2  3 ? 0,1
                                A vous ? 1,2,3
                                Reponse :  0 Bien     2 Mal places
Essai No 4 : 6  4  5 ? 1,2
                                A vous ? 3,1,4
                                Reponse :  3 Bien     0 Mal places
Bravo pour ce resultat !

Voulez-vous recommencer ? NON

READY:
```

Programme Basic

```
100 REM ***   MASTERMIND   ***
110 REM COPYRIGHT MICRO-SYSTEMES
120 M1=6:REM NOMBRE DE COULEURS
130 M2=3:REM NOMBRE DE PIONS A TROUVER
140 PRINT : PRINT : PRINT
150 PRINT TAB (10);"MASTERMIND"
160 PRINT : PRINT
170 PRINT "Vous devez trouver ";M2;"pions"
180 PRINT "Chacun porte un Numero ";
190 PRINT "de 1 a ";M1
200 PRINT
210 PRINT "Attention, je commence."
220 PRINT : PRINT
230 DIM P(10,M2+2):REM PROPOSITIONS SUCCESSIVES
240 DIM A(M2),B(M2),C(M2),D(M2)
250 REM DEBUT DE PARTIE
260 N=0:REM NOMBRE DE COUPS JOUES
270 FOR H=1 TO M2
280 A(H)= INT ( RND (1)*M1+1)
290 D(H)=A(H):REM 1ERE PROPOSITION DE L'APPAREIL
300 E(H)= INT ( RND (1)*M1+1)
310 NEXT H
320 REM BOUCLE DES ESSAIS
330 N=N+1
340 PRINT "Essai No";N;":";
350 FOR H=1 TO M2
360 PRINT A(H);
370 NEXT H
380 INPUT R1,R2
390 IF R1=M2 THEN 1050
400 FOR H=1 TO M2
410 P(N,H)=A(H)
420 NEXT H
430 P(N,H)=R1:REM NB DE BIEN PLACES
440 P(N,H+1)=R2:REM NB DE MAL PLACES
460 REM CHERCHE UNE AUTRE POSSIBILITE
470 H=M2
480 A(H)=A(H)+1
490 IF A(H)<M1+1 THEN 540
500 A(H)=1
510 H=H-1
520 IF H>0 THEN 480
530 REM TESTE CETTE CONFIGURATION
540 J=1
550 FOR H=1 TO M2
560 IF A(H)<>D(H) THEN J=0:H=M2
570 NEXT H
580 IF J=1 THEN 1100
590 J=J+1
600 IF J>N THEN 810
610 FOR H=1 TO M2
620 C(H)=P(J,H)
630 B(H)=A(H)
640 NEXT H
650 R1=0:R2=0
660 FOR H=1 TO M2
670 IF B(H)=C(H) THEN R1=R1+1:B(H)=-1:C(H)=-1
680 NEXT H
690 IF R1<>P(J,M2+1) THEN 470
700 FOR H=1 TO M2
710 IF C(H)<0 THEN 770
720 FOR X=1 TO M2
730 IF X=H THEN 760
740 IF B(X)<0 THEN 760
750 IF B(X)=C(H) THEN B(X)=-1:C(H)=-1:R2=R2+1
760 NEXT X
770 NEXT H
780 IF R2=P(J,M2+2) THEN 590
790 GOTO 470
800 REM CAS DU JOUEUR
810 PRINT TAB (30);"A vous ";
820 INPUT B(1),B(2),B(3)
830 PRINT TAB (30);"Reponse : ";
840 R1=0:R2=0
850 FOR H=1 TO M2
860 C(H)=E(H)
870 IF B(H)=C(H) THEN R1=R1+1:B(H)=-1:C(H)=-1
880 NEXT H
890 FOR H=1 TO M2
900 IF C(H)<0 THEN 960
910 FOR X=1 TO M2
920 IF X=H THEN 950
930 IF B(X)<0 THEN 950
940 IF B(X)=C(H) THEN B(X)=-1:C(H)=-1:R2=R2+1
950 NEXT X
960 NEXT H
970 PRINT R1;"Bien   ";R2;"Mal places"
980 IF R1<M2 THEN 330
990 PRINT "Bravo pour ce resultat !"
1000 PRINT : PRINT
1010 PRINT "Voulez-vous recommencer ";
1020 INPUT R$
1030 IF R$="OUI" THEN 260
1040 END
1050 PRINT "Il fallait trouver : ";
1060 FOR I=1 TO M2
1070 PRINT E(I);
1080 NEXT I
1090 GOTO 1000
1100 PRINT "Vous avez commis une erreur !"
1110 PRINT "La partie est terminee."
1120 GOTO 1000
```

Fig. 2. — Listing complet du programme.

placées par des numéros de 1 à 6 pour que cela ne pose pas de difficultés, même si l'on dispose d'un Basic restreint.

Les règles du jeu ont été scrupuleusement respectées, et il n'est pas possible de tromper le programme en lui donnant de fausses réponses.

Un exemple de déroulement de parties est illustré à la **figure 1.**

Au début du jeu, chacun choisit une combinaison. L'ordinateur émet alors une première proposition, et le joueur répond conformément aux règles. Puis c'est au joueur de proposer et à l'ordinateur de répondre, et ainsi de suite.

Chacun suit sa propre tactique. Celle de l'ordinateur est sommaire, mais n'autorise pas d'erreurs de la part du joueur.

Le programme

Dans le listing de la **figure 2,** nous trouvons les variables suivantes :

- M_1 et M_2 indiquent qu'il faut trouver 3 pions parmi 6. D'autres valeurs sont possibles pour ces 2 paramètres.
- Le tableau P dans lequel sont rangées les propositions successives de l'appareil ainsi que les réponses correspondantes du joueur.
- Le tableau A qui contient la prochaine proposition de l'appareil.
- Le tableau B qui contient la proposition du joueur.
- Le tableau C qui contient la proposition en cours de comparaison.
- Le tableau D qui contient la première combinaison proposée par l'appareil.
- Le tableau E qui contient la combinaison que doit trouver le joueur.

En début de partie, l'appareil choisit au hasard la combinaison par laquelle il va commencer (tableau D) et la solution que le joueur doit trouver (tableau E). La fonction RND (1) génère une valeur aléatoire comprise entre 0 et 1. Elle sera éventuellement à modifier selon la syntaxe propre à chaque Basic.

Puis à la ligne 340, l'appareil affiche une proposition et attend la réponse du joueur qu'il range dans le tableau P, à moins que la partie ne soit terminée. Dans ce cas, la solution qu'il fallait trouver est affichée, et une nouvelle partie peut recommencer.

Si la partie n'est pas finie, l'appareil cherche alors une autre combinaison en examinant toutes les possibilités successivement. Une combinaison sera retenue (dans le tableau A) si elle satisfait toutes les réponses faites antérieurement par le joueur aux différentes propositions.

Cette méthode ne relève pas d'une haute stratégie, mais elle permet d'avoir une partie complète avec un nombre restreint de lignes de programme.

Puis le joueur émet sa proposition et l'appareil lui répond de la même manière. Pour cela les comparaisons sont d'abord faites entre les pions bien placés (qui sont prioritaires), et ensuite entre les pions mal placés. Un même pion ne peut servir dans les deux cas.

Si le joueur n'a pas gagné, la partie continue et l'appareil peut émettre une autre proposition.

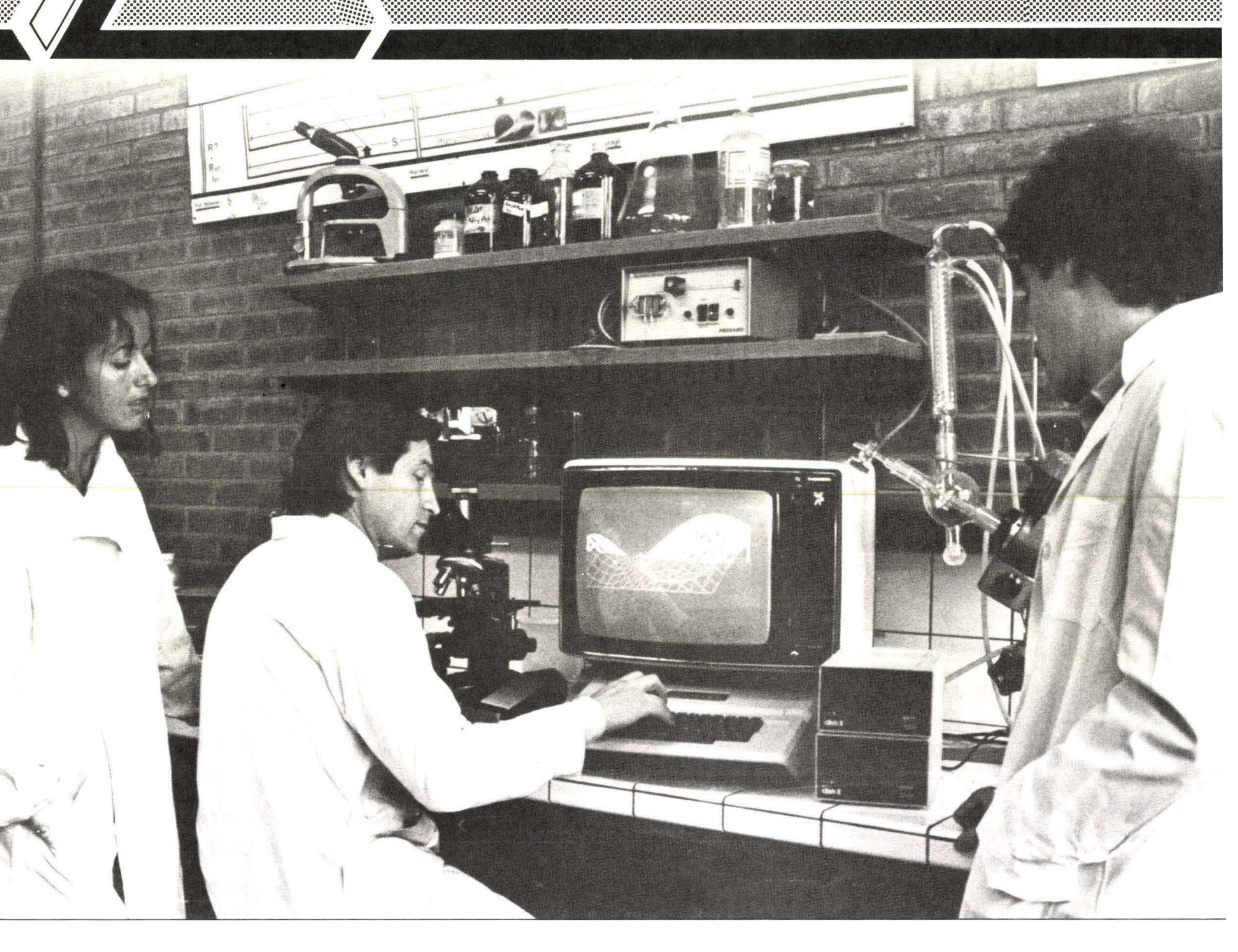
Les modifications que l'on peut effectuer facilement concernent essentiellement le nombre de couleurs initiales et le nombre de pions à trouver. Mais du fait du grand nombre de boucles imbriquées, le temps de réflexion de l'appareil s'accroît rapidement.

Les numéros des pions peuvent bien sûr être remplacés par des couleurs pour les Basic traitant les chaînes de caractères, ce qui rend la partie plus attrayante.

Le choix d'une tactique plus évoluée est possible aussi en évitant de passer en revue toutes les combinaisons systématiquement.

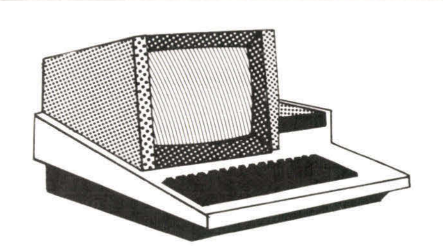
Malgré tout, avec cette version, il est déjà nécessaire de jouer correctement car le programme, lui, ne choisit pas à la légère. Et il ne faut pas se laisser intimider s'il gagne plusieurs fois de suite, car la part de hasard est importante. Bonne chance ! ■

H. EYMARD-DUVERNAY



informatique

A la parution de cette revue, certains appareils peuvent ne pas être en stock.



SHARP MZ. 80 K

- Micro processeur type Z80
- Ecran 25 lignes/ 40 caractères (texte)
- Graphisme : 79 x 39 programmable en X,Y (fonction "set")
- Magnétophone incorporé (compteur)
- Haut parleur programmable (fonctions "Music")
- Caractères majuscules, minuscules accentués.
- Clavier 78 touches (180 caractères ASCII plus graphique)
- Mémoire vive : de 20 K à 48 K octet.
- Basic étendu 14 K non résident.
- Manuel d'utilisation français.

prix : **5950 F** HT

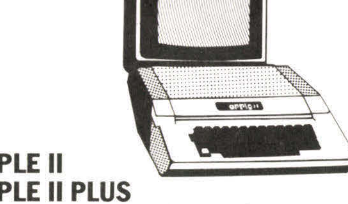
MZ 80 K 32 K	**6700 F** HT
MZ 80 K 48 K	**7440 F** HT



COMMODORE SERIE 3001

- Microprocesseur type 6502
- Clavier 73 touches. Numériques séparées
- Ecran vidéo incorporé 25 lignes, 40 caractères
- 64 caractères ASC II, 64 caractères semi graphiques
- Basic étendu en Rom
- Deux interfaces cassettes
- Interface IEEE 488
- Unité double - Floppy 2 x 180 K octets.
- Imprimante connectable sur IEEE 488
- Entrainement traction ou friction
- 80 colonnes 93 caractères/secondes.

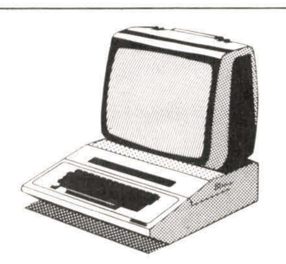
PET 2001/8K	**5650 F** HT
CMB 3001/16K	**6950 F** HT
CMB 3001/32K	**8450 F** HT
Floppy 2040	**9350 F** HT
Imprimante 3022	**6950 F** HT
Imprimante 3023	**5950 F** HT
Magnéto C 2N	**490 F** HT



APPLE II
APPLE II PLUS

- Microprocesseur type 6502. Horloge 1 MHZ
- Clavier ASC II. sortie vidéo 24 lignes. 40 caractères.
- Mémoire vive : de 16 K à 48 K
- APLLE II : 8 K ROM Basic
- Aplle II Plus : Basic étendu en rom et rom autostart
- Interface cassette 1500 baud (magnétophone standard)
- Interface vidéo noir et blanc
- Accessoires inclus : leviers de commande pour jeux cassettes démonstration manuel d'utilisation français
- Graphique 16 couleurs : 48 x 40 ou 40 x 40 plus 4 lignes de texte
- Graphique fin 6 couleurs : 280 x 192 ou 280 x 160 plus 4 lignes de texte
- Haut parleur incorporé

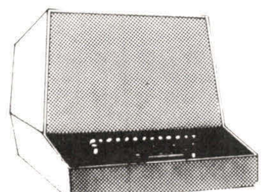
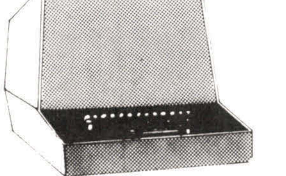
16 K	**7100 F** HT
32 K	**7800 F** HT
48 K	**8500 F** HT
Carte secam	**980 F** HT
Modul UHF N/B	**200 F** HT
Carte RVB	**780 F** HT
Moniteur couleur avec carte RUB	**3300 F** HT
Floppy avec contrôleur	**3795 F** HT
Floppy sans contrôleur	**3395 F** HT
Pascal language	**2875 F** HT
Interface parallèle	**1250 F** HT
Interface série RS 232C	**1250 F** HT
Interface V 24	**1250 F** HT
Interface IEEE 488	**1480 F** HT



ITT 2020 (Apple system)

- Microprocesseur type 6502
- Moniteur 2 K octets ROM
- Basic étendu : 10 K octet.
- Sortie vidéo : texte 24 lignes/40 caractères (matrice 5 x 7)
- Affichage rapide 1000 caractères/secondes
- graphisme 40 x 48 ou 40 x 40 plus 4 lignes de texte sur 16 couleurs.
- Graphisme haute résolution 360 x 192 ou 360 x 160 plus 4 lignes de texte sur 6 couleurs.
- Mémoire vive : de 16 K à 48 K octets
- Haut parleur incorporé programmable

uc à partir de : **7800 F** HT

CAB 65

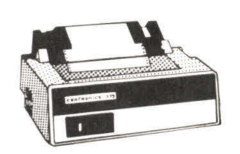
Micro-processeur type 6502.
Horloge IMHZ.
Mémoire vive de 32 K à 48 K.
Interface cassette 1500 baud (magnétophone standard).
Graphisme fin.
Ecran vidéo NB incorporé.
Clavier numérique séparé.
Livré avec Basic entier et carte Applesoft.
Utilise les interfaces et périphériques Apple.

32 K : **12880 F** HT

MONITOR VIDEO 100

Entrée vidéo 0,5 à 2 Vcc sur 75 ohms.
Ecran : 31 cm, tube 110°. 625 lignes
Bande passante 12 MHZ ± ± 3 dB
Contrôle luminosité, contraste, stabilité.
H et V · Linéarité V · amplitudes H et V · amplitude du signal.
Dimensions H 29 cm x L 41,3 cm x P 28,6 cm

prix : **1250 F** HT



Imprimante
CENTRONICS 779

60 caractères/sec.
80-132 colonnes.
Interface parallèle.
Entrainement à traction.

prix : **8775 F** HT

SOFT

APPLE 2. Fichier client **250 F** TTC. Gestion de stock **250 F** TTC. Echec **150 F** TTC. Bridge **130 F** TTC. Space invader **190 F** TTC. Réf. Manuel (français) **105 F** TTC. etc....

PET.CBM. Echec **150 F** TTC. Stimuliting simulation **130 F** TTC. Breakout **70 F** TTC. Conversationnel games **80 F** TTC. Double Joythick avec Interface **660 F** TTC. Interface sonore **150 F** TTC. etc...

SHARP. Programmes disponibles : Mastermind, bowling, labyrinthe, Startrek, Awai, Jackpot, Othello, poker, statistique, gestion de stock, Histogramme etc...
Basic 5025 Manuel d'utilisation français.

LIBRAIRIE. Basic games **63 F**, TTC More basic games **63 F** TTC. Initiation à la logique de la programmation **50 F** TTC. Programmation du 6502 **98 F** TTC. 32 programmes pour le PET **135 F** TTC. Introduction aux micro ordinateurs **53 F** TTC.



TRIANGLE informatique 64, Bd Beaumarchais Paris 75011. Métro Chemin Vert. Tél. : 805.62.00.
Triangle informatique reçoit de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 19 h 30.

Pour plus de précision cerclez la référence 153 du « Service Lecteurs »

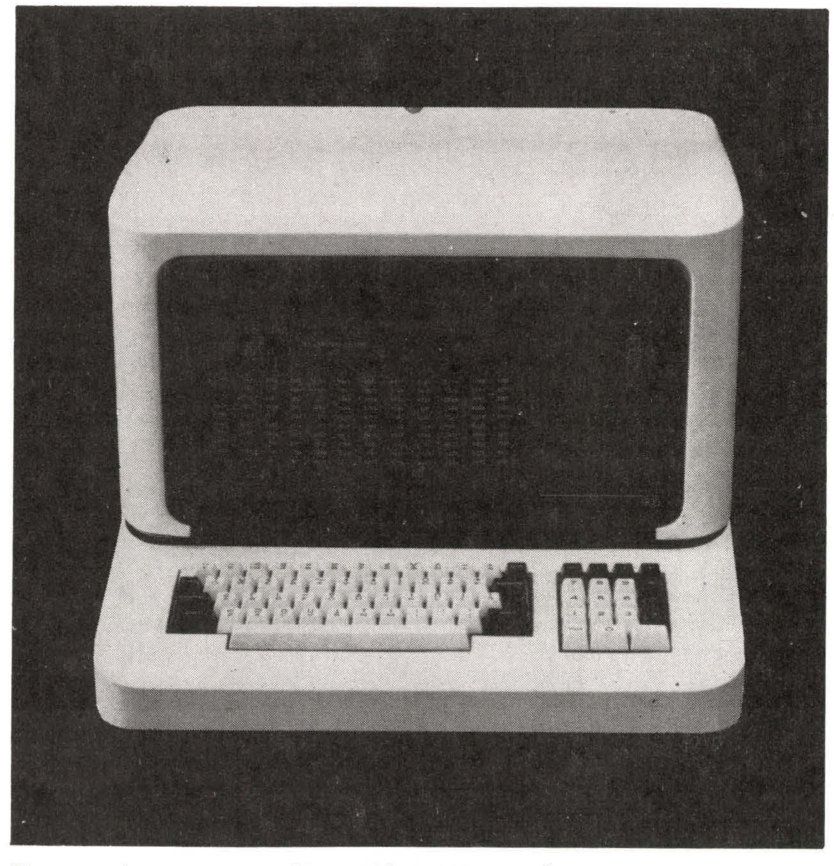
Pour plus de précision cerclez la référence 154 du « Service Lecteurs »

Présentation du langage APL

L'avènement des microprocesseurs et leur diffusion dans le public sous forme d'ensembles micro-ordinateurs a pour effet d'amener à la programmation un nombre grandissant d'utilisateurs sans formation informatique spécifique. Les signes avant-coureurs de cette accession à l'ordinateur de praticiens d'autres disciplines s'étaient manifestés dans le courant des années 60 avec l'apparition de machines fonctionnant en temps partagé, auxquelles étaient connectés des terminaux légers dispersés géographiquement. Cette évasion de l'informatique hors des centres de calcul avait obligé les fournisseurs de temps machine à mettre à la disposition de ces nouveaux clients des langages possédant un certain nombre de caractéristiques dont la moindre n'était pas la facilité d'utilisation.

C'est ainsi qu'on vit apparaître BASIC puis un peu plus tard APL. A l'heure actuelle, BASIC comme APL sont proposés par la quasi totalité des services de temps partagé.

Si, comme tout le laisse croire, le phénomène micro-ordinateur amplifie dans des proportions considérables cette exigence d'un langage de programmation simple, alors on peut affirmer sans trop s'avancer que BASIC et APL se disputeront encore longtemps la première place.



Un micro-ordinateur programmable en APL : le MCM 900 (diffusion SOFREMI S.A.).

Les caractéristiques d'APL

Pour bien comprendre ce qui va suivre, il est important de savoir qu'APL n'a pas été conçu comme un langage de programmation mais plutôt comme un langage de formalisation mathématique ; il fut d'ailleurs défini par un mathématicien, enseignant de surcroît, Kenneth Iverson, professeur à Harvard. Le langage d'Iverson « inventé » vers 1955-1956, date d'une époque où l'informatique balbutiait encore. Ce n'est que bien plus tard que ce langage d'Iverson allait devenir APL (A Programming Language) et être implémenté pour la première fois en 1966 sur un IBM 1130.

Ces fondements mathématiques d'APL ont des conséquences importantes. Chacun sait en effet que les mathématiques sont un outil puissant qui n'accepte pas d'ambiguités mais qui par ailleurs ne réclame pas non plus de données surabondantes : qu'on se souvienne des fameuses « conditions nécessaires et suffisantes » qui ont jalonné nos études secondaires ! APL se caractérise donc par la puissance de ses éléments constitutifs que l'on appelle des **opérateurs.** Ces opérateurs agissent sur des **opérandes** en vue d'obtenir un **résultat.** Cette démarche est en fait très classique en mathématique. Lorsque nous écrivons : x = a + b en algèbre traditionnelle nous pouvons écrire :

opérateur : +

X ← A + B

résultat : x

opérandes : A et B

Cette notion d'opérateur et d'opérande est importante par le fait que les opérandes peuvent avoir des formes tout à fait variées. Dans le cas (simple) de l'addition que nous venons de mentionner, A et B peuvent être des nombres ; l'instruction :

X ← 2 . 15 + 12

est conforme à la syntaxe APL et on peut la retrouver dans tous les langages existants.

Par contre, ce qui est moins courant, c'est que A et B soient des vecteurs ou même des tableaux à 2,3... n dimensions et que l'addition terme à terme de ces tableaux soit opérée en utilisant la même syntaxe. On peut très bien en effet écrire en APL :

X ← 1 2 3 + 1 2 1

où A et B sont des **vecteurs** de chacun 3 éléments et où le résultat X sera également un vecteur de 3 éléments : 2 4 4, addition terme à terme des vecteurs A et B.

On pourrait continuer avec des

En APL, les opérandes peuvent être des vecteurs ou des tableaux à 2, 3, ... n dimensions.

exemples de tableaux à 2 dimensions ou plus, la syntaxe X ← A + B resterait parfaitement valable sous cette forme. Par cet exemple, pourtant très simple, de l'addition, nous commençons donc à subodorer la puissance d'APL. Cette puissance est en fait constituée par des opérateurs dont nous avons déjà parlé et qui, s'ils apparaissent parfois sous la forme de signes un peu rébarbatifs (↓ , ρ, ⍉,...), n'en constituent pas moins aux mains d'un utilisateur averti des outils d'une efficacité étonnante. L'efficacité est d'ailleurs le mot-clé qui caractérise le mieux APL : efficacité des opérateurs entraînant l'efficacité du programmeur.

Avant de passer à la description détaillée d'exemples d'utilisation d'APL, citons sans entrer davantage dans le détail, ce qui nous paraît constituer l'ensemble des avantages décisifs dont ses créateurs ont voulu doter APL :

- une programmation concise : un programme APL n'est constitué que de quelques caractères ou de quelques lignes (l'une des distractions préférée des « APListes » consiste à résoudre un problème donné en un nombre de caractères aussi petit que possible) ;
- des facilités dans les entrées/sorties ;
- le passage direct du concept à la réalisation sans avoir à raisonner d'abord « comme la machine » ; exemple : le raisonnement et donc la programmation par boucles, « B.A. BA » des programmeurs, disparaît quasiment en APL ;
- l'allocation dynamique des données : il n'est pas nécessaire, comme c'est le cas dans la plupart des langages, de déclarer au début du programme le type et/ou le volume des données. Ceci, en APL, se fait en cours de programme, soit par affectation (décision du programmeur) soit par calcul et peut de toute façon changer en cours de programme ; une variable X peut par exemple être une matrice numérique en début de programme et se retrouver chaîne de caractères par la suite ;
- la facilité d'apprentissage.

Expérience faite, une formation d'une semaine suffit à un non informaticien pour commencer à programmer en APL.

Des exemples...

Mais, trêve de philosophie, passons maintenant à des exemples qui valent bien mieux qu'un trop long discours. Pour bien montrer les capacités d'APL nous avons choisi de détailler un exemple d'application scientifique et un exemple d'application en gestion. Le lecteur se sentant peu d'affinités pour l'un ou l'autre de ces domaines peut se contenter d'étudier l'exemple de son choix, les explications étant indépendantes l'une de l'autre.

Un calcul statistique en APL...

Nous voulons calculer les éléments statistiques d'un échantillon dont nous supposerons par exemple qu'il représente les âges des élèves d'une classe. Comment allons-nous procéder ? Nous allons tout d'abord nommer cet échantillon et, sans beaucoup d'imagination, nous allons l'appeler AGE. AGE va nous permettre de regrouper sous un seul vocable l'ensemble des âges des élèves. Ceci va se faire en écrivant simplement (c'est de la syntaxe APL) :

```
AGE ← 10 12 11 13 12 12
      10 14 14 10
```

qui se lit : « J'affecte à la variable AGE la suite des valeurs numériques 10 12..., etc. Nous venons de constituer un **objet** APL que nous appelons un **vecteur.** Remarquons que nous n'avons rien déclaré quant à la nature de cette variable AGE : l'interpréteur APL reconnaît de lui-même la taille et le type de l'objet.

La moyenne

Nous voulons dans un premier temps calculer l'âge moyen de la classe.

Voyons de plus près ce que recouvre la notion de moyenne. Pour calculer une moyenne, il faut :

— additionner tous les âges
— compter le nombre d'élèves
— diviser la somme des âges par le nombre d'élèves.

La programmation APL se calque exactement sur cette démarche :

1) Addition des âges : ceci s'écrit en APL +/AGE qui peut se lire : « J'introduis le signe + entre chaque élément du vecteur AGE ».
2) Comptage du nombre d'élèves : ρAGE. L'opérateur ρ appliqué à l'opérande AGE nous fournit la taille, autrement dit le nombre d'éléments du vecteur AGE.
3) Division : (+/AGE) ÷ ρAGE

Si nous donnons le nom MOYENNE au résultat de ce calcul, nous écrivons l'expression générale d'un calcul de moyenne en APL de la façon suivante :

```
MOYENNE ←(+/AGE)÷ ρ AGE
```

Continuons ; nous voulons par exemple connaître dans cette classe le nombre des élèves âgés de 12 ans. Explicitons notre démarche ; nous allons sur la liste des élèves :

— cocher d'une croix ceux âgés de 12 ans
— compter le nombre de croix.

Traduisons directement ceci en APL :

1) « Cocher » une liste peut se faire en écrivant : AGE = 12.

Attention ! Contrairement à la plupart des langages, cette expression ne signifie pas « J'affecte la valeur 12 à la variable AGE » (qui s'écrirait AGE ← 12 en APL) mais « je compare à la valeur 12, le vecteur AGE, autrement dit chacun de ses éléments ». Le résultat de l'opération est un nouveau vecteur comportant le même nombre d'éléments que AGE, ces éléments sont des 1 ou des 0 suivant que l'élément considéré satisfait ou non à la condition énoncée, c'est-à-dire l'égalité à 12. Explicitons le résultat de l'opération AGE = 12 :

```
0 1 0 0 1 1 0 0 0 0
```

2) Compter le nombre de « croix » autrement dit compter le nombre de 1 de la liste (vecteur) se fait à l'aide de l'opérateur +/ qui revient à inclure le signe + entre

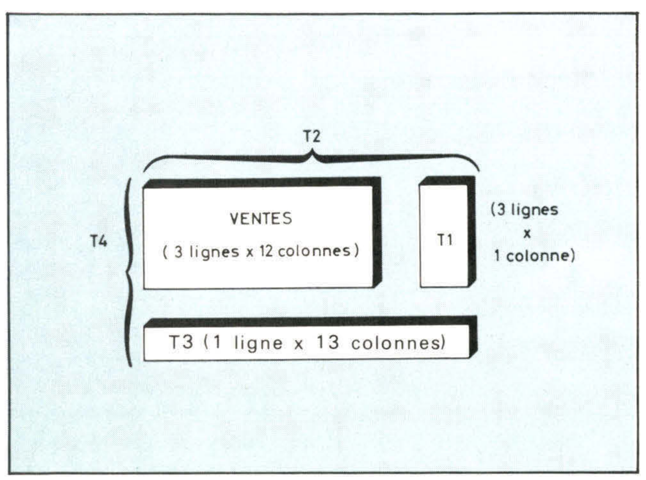


Fig. 1. — Le tableau T_4 représente la synthèse de trois tableaux : le tableau des ventes, le tableau des ventes totales mensuelles (T_3) et le tableau des ventes totales annuelles par produit (T_1).

Fig. 2. — Un exemple de programme APL. Celui-ci teste et indique si un nombre est premier.

```
     ∇ TEST Q
[1]    X←0=×/(1↓⍳⌊Q*.5)|Q
[2]    ⎕←(⍕Q),' ',((3⍴X)/'NON'),' PREMIER'


[3]    ⍝
[4]    ⍝   COMMENTAIRES
[5]    ⍝
[6]    ⍝ LIGNE [0] : TITRE DU PROGRAMME ; Q EST LE NOMBRE A TESTER.
[7]    ⍝ L' ALGORITHME UTILISE EST TRES SIMPLE ; IL CONSISTE A DIVISER
[8]    ⍝ LE NOMBRE A TESTER PAR LES NOMBRES ENTIERS INFERIEURS A LA
[9]    ⍝ RACINE CARREE DU NOMBRE.
[10]   ⍝
[11]   ⍝ LIGNE [1] : LA  PREMIERE OPERATION CONSISTE DONC A GENERER LA
[12]   ⍝ SUITE DE CES DIVISEURS. CECI SE FAIT PAR L'OPERATION
[13]   ⍝                     1↓⍳⌊Q*.5
[14]   ⍝ DETAILLONS EN NOUS RAPPELANT QUE LES OPERATEURS APL SE LISENT
[15]   ⍝ DE DROITE A GAUCHE.
[16]   ⍝ 1ER OPERATEUR  : Q*.5   C'EST LE CALCUL DE LA RACINE DE Q.
[17]   ⍝ 2EME OPERATEUR : ⌊Q*.5  VALEUR ENTIERE DE LA RACINE
[18]   ⍝ 3EME OPERATEUR : ⍳⌊Q*.5 GENERATION DU VECTEUR DES DIVISEURS
[19]   ⍝                  1,2,3,....(VAL. ENT. DE RACINE DE Q)
[20]   ⍝ 4EME OPERATEUR : 1↓⍳⌊Q*.5 ELIMINATION DU 1ER ELEMENT DU VECTEUR
[21]   ⍝                  LE RESULTAT EST DONC LE VECTEUR DEFINITIF DES
[22]   ⍝                  DIVISEURS : 2,3,.....(VAL.ENT DE RACINE DE Q)
[23]   ⍝ 5EME OPERATEUR : (1↓⍳⌊Q*.5)|Q  CALCUL DES RESTES DE LA DIVISION
[24]   ⍝                  DE Q PAR LE VECTEUR DES DIVISEURS. SI UN DES RESTES
[25]   ⍝                  EST NUL LE NOMBRE N'EST PAS PREMIER.
[26]   ⍝ 6EME OPERATEUR : ×/(1↓⍳⌊Q*.5)|Q MULTIPLICATION DES RESTES. SI UN DES
[27]   ⍝                  RESTES EST NUL LE RESULTAT EST EVIDEMMENT 0.
[28]   ⍝ 7EME OPERATEUR : X←0=×/(1↓⍳⌊Q*.5)|Q   ON COMPARE LE RESULTAT DE LA
[29]   ⍝                  MULTIPLICATION PRECEDENTE A 0. SI X A POUR VALEUR 0,
[30]   ⍝                  LE NOMBRE EST PREMIER, SI X EST EGAL A 1 LE NOMBRE
[31]   ⍝                  N'EST PAS PREMIER.
[32]   ⍝ LIGNE [2] : MISE EN PAGE DU RESULTAT.
     ∇


   TEST  7
7  PREMIER


   TES  367
367  PREMIER


   TES  1000
1000 NON PREMIER
```

chaque terme d'un vecteur comme on l'a déjà vu dans le calcul de la moyenne.

En résumé, le nombre d'élèves de la classe âgés de 12 ans s'exprime tout simplement en APL :

+/AGE = 12

Et la gestion...

Nous nous intéressons à un tableau récapitulatif des ventes donnant par exemple les chiffres d'affaires mensuels en milliers de francs pour les trois produits A, B, C fabriqués par une entreprise :

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
A	71	83	87	102	112	100	59	48	60	65	68	74
B	114	120	99	78	40	20	3	4	27	76	90	101
C	47	47	49	50	53	56	34	20	44	55	59	63

Schématiquement, cet ensemble de données se présente sous la forme d'un tableau numérique de 3 lignes et de 12 colonnes. Nous lui donnons un nom de variable APL : VENTES.

Nous souhaitons à partir de ce tableau créer un nouveau tableau ayant une ligne et une colonne supplémentaire représentant les ventes totales mensuelles et les ventes totales annuelles par produit. Décrivons, sans pour le moment penser à la programmation, la méthode détaillée que nous emploierions dans un calcul manuel. Il faut :

1) Créer un tableau T1 de 3 lignes et de 1 colonne représentant l'addition des 12 colonnes du tableau.
2) « Coller » ce tableau T1 à l'extrémité droite du tableau VENTES pour obtenir un nouveau tableau T2 de 3 lignes et de 13 colonnes.
3) Créer un tableau T3 de 1 ligne et de 13 colonnes représentant l'addition des lignes du tableau T2.
4) « Coller » ce tableau T3 en-dessous du tableau T2 pour obtenir le tableau final T4.

Résumons tout ceci dans le schéma de la **figure 1.**

Passons maintenant à la programmation APL qui, nous allons le voir, est calquée sur la démarche que nous venons de décrire :

1) La création d'un tableau de 3 lignes x 1 colonne, somme des colonnes du tableau VENTES est faite par :

T1 — 3   1 ρ +/VENTES

L'une des distractions préférées des « APListes » consiste à résoudre un problème donné en un nombre de caractères aussi petit que possible.

Etendons-nous un moment sur la signification d'une telle expression. Elle permet tout d'abord d'indiquer que les opérateurs APL se lisent de **droite à gauche,** autrement dit on commence par appliquer l'opérateur le plus à droite de l'expression ! ceci peut sembler bizarre au premier abord mais à la réflexion c'est très classique. Essayez par exemple de calculer l'expression :

$y = -(\exp)\cos\sqrt{x}$

qui se lit « **moins exponentielle** du **cosinus** de **racine** de x » en bon français et vous verrez si vous ne commencez pas par prendre la racine de x, à en rechercher le cosinus, puis à pratiquer l'exponentiation et enfin à prendre l'opposé !

Revenons donc à notre expression de T1, la première opération est donc +/VENTES. Ceci nous donne automatiquement la somme des nombres provenant de l'addition des colonnes du tableau VENTES. Pour donner à ce résultat la forme voulue nous sommes obligés d'appliquer l'opérateur ρ, opérateur de restructuration, avec les dimensions correctes.

2) Le « collage » évoqué plus haut se dit « **concaténation** » en APL. L'opération correspondante est tout simplement la virgule. Le tableau résultant T2 s'exprime donc :

T 2 ← VENTES, T1

et le résultat du calcul est le suivant :

71	83	87	102	112	100	59	48	60	65	68	74	**929**
114	120	99	78	40	20	3	4	27	76	90	101	**772**
47	47	49	50	53	56	34	20	44	55	59	63	**577**

3) La création du tableau T3 procède d'une démarche similaire à celle suivie pour le tableau T1 :

T3 ← 1 13 ρ +⌿ T2

L'opérateur +⌿ indique que l'addition se fait colonne par colonne.

4) Le tableau final T4 est obtenu en « concaténant » T2 à T3, c'est-à-dire en écrivant :

T4 ← T2 ⍪ T3

Maintenant que nous avons détaillé le calcul, nous pouvons regrouper tout ceci dans une seule et même expression, conforme bien entendu à la syntaxe APL :

T4 ← T2 ⍪ T3 ← 1 13 ρ +⌿T2 ← VENTES, T1 ← 3 1 ρ +/VENTES

Lorsque l'on fait exécuter cette instruction on obtient le résultat suivant :

71	83	87	102	112	100	59	48	60	65	68	74	**929**
114	120	99	78	40	20	3	4	27	76	90	101	**772**
47	47	49	50	53	56	34	20	44	55	59	63	**577**
232	**250**	**235**	**240**	**205**	**176**	**96**	**72**	**131**	**196**	**217**	**238**	**2278**

Deux exemples, deux domaines d'applications et, on vient de le voir, une seule démarche. La clé d'APL est dans ce mot qui sous-entend des objets et des manipulations sur ces objets. Il n'a pas été question dans les exemples que nous avons étudiés ensemble de boucles, d'index, de blocs et encore moins de mots, doubles mots, octets... A la limite, il n'a même pas été question d'ordinateur tant il est vrai que nous ne nous sommes occupés que de trouver la méthode la plus simple pour arriver au résultat recherché.

Bien entendu, il s'est agi là d'exemples élémentaires et, dans la pratique, il n'est pas aussi aisé de passer du problème à sa résolution : même en APL, il est nécessaire de pratiquer au moins une analyse générale ; le gain de temps est obtenu essentiellement sur les phases d'analyse détaillée et de programmation. Ce sont en général les plus longues puisqu'il s'agit pour un opérateur humain d'exprimer un problème qu'il connaît bien dans un langage qui n'est pas le sien.

APL a pour principal avantage d'atténuer le hiatus entre le concept et son expression dans un langage particulier. L'une des conséquences de tout ceci est que la programmation APL est d'une élégance rare par sa concision et sa

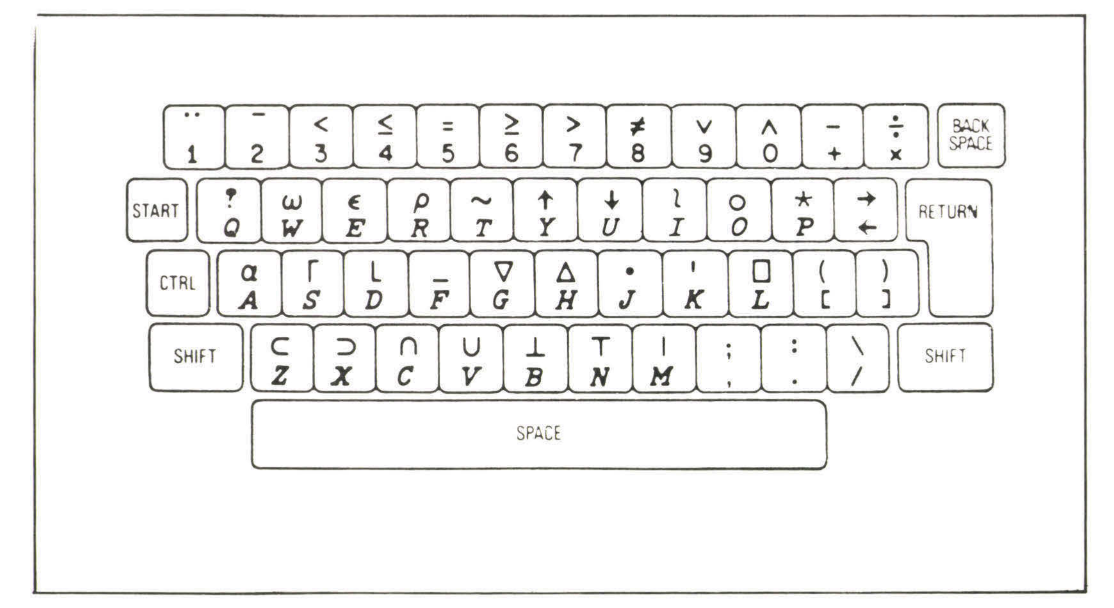
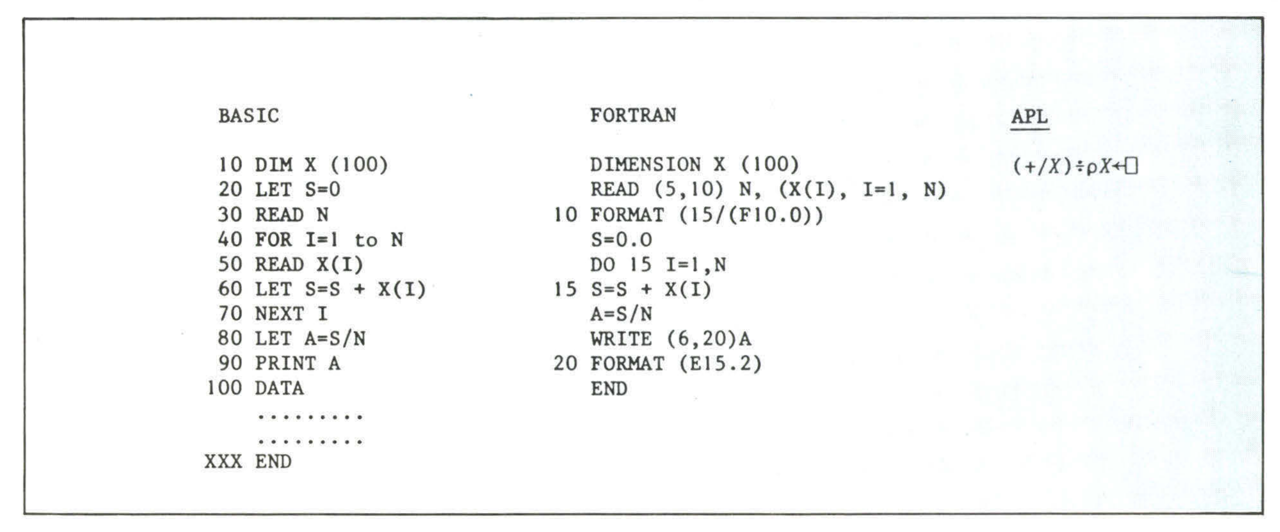


Fig. 3. — Remarquez, sur ce clavier APL, les symboles particuliers à ce langage.



```
BASIC                      FORTRAN                                    APL

 10 DIM X (100)            DIMENSION X (100)                          (+/X)÷ρX←⎕
 20 LET S=0                READ (5,10) N, (X(I), I=1, N)
 30 READ N              10 FORMAT (15/(F10.0))
 40 FOR I=1 to N           S=0.0
 50 READ X(I)              DO 15 I=1,N
 60 LET S=S + X(I)      15 S=S + X(I)
 70 NEXT I                 A=S/N
 80 LET A=S/N              WRITE (6,20)A
 90 PRINT A             20 FORMAT (E15.2)
100 DATA                   END
    .........
    .........
XXX END
```

Fig. 4. — Programme calculant la moyenne d'un ensemble de nombre en BASIC, FORTRAN et APL. Le programme en APL utilise 10 caractères...

finesse. Il est à noter d'ailleurs qu'il est difficile de revenir d'APL à un autre langage tant est grande la sérénité du programmeur APL comparée à celle de ses collègues spécialistes des autres langages.

Faut-il donc se garder de chercher à en savoir plus sur cet APL aux allures d'Eden de la programmation ? Ce serait à notre avis se priver d'une information capitale sur ce que peut être un langage puissant pour un micro-ordinateur. Et se priver d'information serait tout de même le comble pour qui s'intéresse à la science qui s'y rapporte... ■

Claude DUIGOU



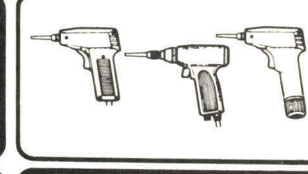
OK. MACHINE
and TOOL CORP. BRONX NY
(U.S.A.)

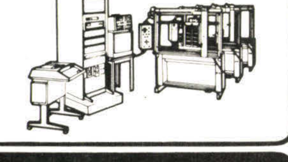
WRAPPING
À L'ÉCHELLE
INDUSTRIELLE



INDUSTRIE
Outils à main

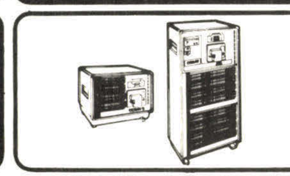
INDUSTRIE
Pistolets
mécaniques
électriques
pneumatiques

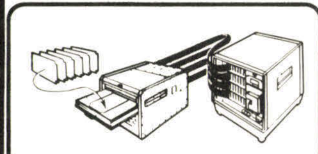




INDUSTRIE
Machines
semi-automatiques

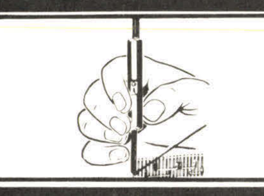
INDUSTRIE
Machines automatiques
de contrôle
de production

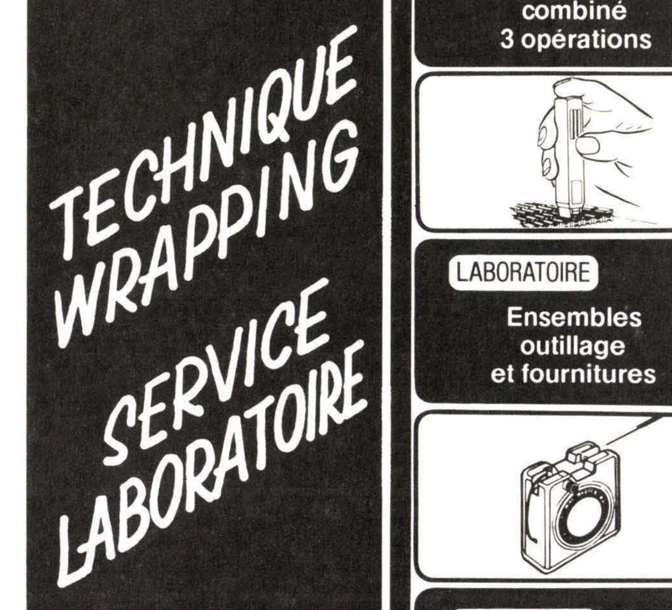




INDUSTRIE
Cadres pour
prise de lecture

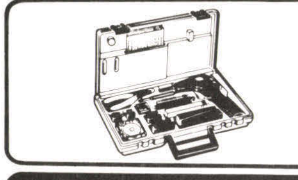
LABORATOIRE
Outil à main*
combiné
3 opérations

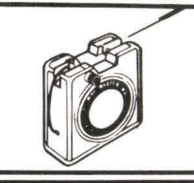




LABORATOIRE
Outils à insérer
les C.I.

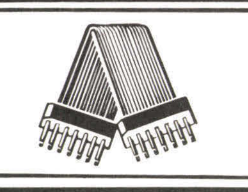
LABORATOIRE
Ensembles
outillage
et fournitures





LABORATOIRE
Distributeurs de fil*
coupe-dénudage

LABORATOIRE
Câbles plats avec
supports enfichables
Supports à wrapper



Dans la
qualité
SOAMET
une gamme
complète
de produits
et de
services

*Brevets demandés dans les principaux pays industriels.

Importateur Exclusif **TOUT L'OUTILLAGE POUR L'ELECTRONIQUE**

SOAMET s.a. 10, Bd. de la Mairie - 78290 CROISSY-s/SEINE - 976.55.72 976.24.37

GIROTYPO - BAGNEUX - 665-38-23

Pour plus de précision cerclez la référence 156 du « Service Lecteurs »



22-31 mars 1980

matériel de bureau

tout l'équipement du bureau moderne.

26-31 mars 1980

(6 jours seulement)

informatique bureautique

informatique, comptabilité, communication.

Renseignements :
FOIRE INTERNATIONALE DE LYON
Palais des Congrès, 69459 Lyon Cedex 3
tél. (7) 889.21.33, télex 340056 Foirlyo Lyon
Paris : 136, Bd Haussmann, 75008, Paris
tél. (1) 763.68.50



Pour plus de précision cerclez la référence 158 du « Service Lecteurs »

1re SOCIETE DE FRANCHISE 100 % FRANÇAISE

(Secteur mini / micro Ordinateurs)

RECHERCHE

des revendeurs entreprenants pour se joindre à la chaîne



TRIANGLE Informatique

chaîne en constitution sur l'hexagone régionalement limitée.

POURQUOI ADHERER A UNE SOCIETE DE FRANCHISE ?

- Tout en restant indépendant pouvoir profiter de l'originalité d'un marché en pleine expansion, dans le cadre d'une politique de groupe.
- Bénéficier des meilleurs conditions d'achat par une politique commerciale de groupe.
- Etre soutenu par une publicité régulière à l'échelon national et régional.

LES AVANTAGES DE LA FRANCHISE ?

- Une assistance technique et administrative pré-ouverture du magasin. (étude d'implantation, conception technique et décorative, montage financier, formation du personnel, etc.)
- Une assistance post-ouverture. Profiter d'une enseigne défendue sur le plan national par la publicité. Pouvoir recevoir une information technique, commerciale, marketing, administrative et juridique. Profiter des programmes de SOFT souvent existants déjà auprès de différents points de vente.

LA PHILOSOPHIE COMMERCIALE DES MAGASINS TRIANGLE Informatique

- Pouvoir conseiller objectivement les clients sur les avantages des marques ou systèmes différents.
- Offrir en toute indépendance de marques un choix de matériels adaptés aux besoins particuliers du client.
- S'entourer de conseillers qualifiés pour développer la satisfaction grandissante d'une clientèle diverse.
- Une organisation efficace de S.A.V. De concert avec les fournisseurs et au sein du groupe.

A QUI S'ADRESSE LA SOCIETE DE FRANCHISE ?

- A tous revendeurs existants, propriétaires d'un ou plusieurs points de vente, prévoyant la nécessité de faire partie d'un groupe pour ouvrir "en force" un marché encore neuf.
- A tout investisseur particulier passionné par l'informatique et possédant un capital d'investissement.

Je désire entrer en contact avec Triangle Département Franchise

Nom...

Rue...

Ville.. n° tél.............

personne à contacter......................................

retourner ce bon à TRIANGLE - Département Franchise
64, Bd Beaumarchais 75011 Paris

Pour plus de précision cerclez la référence 157 du « Service Lecteurs »



Voici la 2eme génération

Parce que vos besoins ne sont pas ceux des techniciens, Exidy a mis la technique à votre service. La dernière technique.

Le Sorcerer a été conçu autour des meilleurs atouts des systèmes de la première génération, dits « ordinateurs personnels », avec beaucoup d'améliorations et plusieurs innovations.

Résultat : le Sorcerer est un microordinateur aux performances exceptionnelles, aux possibilités d'évolution illimitées, d'une souplesse d'emploi inégalée.

Pour ne plus subir la technique.

Le Sorcerer

Vidéo haute définition = graphismes haute résolution

- 30 lignes de 64 caractères (1920 sur l'écran)
- 122 880 points dans un format de 512 × 240
- 256 caractères : 128 ASCII et 128 **programmables par Soft** (8 × 8)

Clavier professionnel = utilisations professionnelles

- 79 touches avec clavier numérique et majuscules, minuscules, graphiques et caractères de contrôle.

Interfaces = communications, extensions, évolution

- 2 interfaces cassettes 300/1200 bauds avec télécommande des moteurs
- interface série (RS232), interface 8 bits parallèle
- connecteur pour le bus S100

Cartouches de mémoire morte enfichables = versatilité

- changement instantané des langages, logiciels et applications contenus en mémoire morte (ROM)
- jusqu'à 48 K de mémoire vive (RAM) disponibles, sans aucune adjonction extérieure

5 400 F H.T., version 8 K, avec BASIC standard en ROM

Cartouches disponibles pour Assembleur/Editeur/Debuggeur Z80
Traitement de texte en français.

Sorcerer version française : clavier AZERTY standard machine à écrire et tous les caractères accentués sur l'écran.

Idéal pour éducation, développement/Z80, terminal intelligent (timesharing), télécommunications (morse, télétype, images TV), traitement de texte, facturation, etc...

Transcom propose également...

le VIDEO/DISK :

- écran vert 31 cm
- 2 unités de disquettes 2 × 315 Koctets
- CP/M, BASIC étendu, compilé, FORTRAN, COBOL, PASCAL
- connexion directe sur Sorcerer
- système compact, esthétique pour : comptabilité, gestion, fichiers, mailing, **composition de texte...**

Des périphériques de la 2e génération également utilisables avec PET, APPLE, TRS 80.

Imprimante rapide COMPRINT :

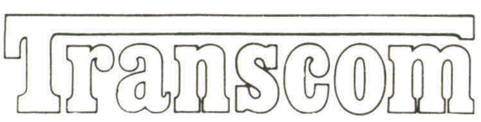
- 225 car/sec., 170 lignes/mn.
- 80 colonnes sur 21 cm de largeur
- 96 caractères ASCII formés dans matrice 9 × 12
- minuscules descendantes
- 3 700 F H.T. parallèle, 3 900 F H.T. en série

Unité MECA de stockage digital sur cassette :

- se gère comme un disque avec performances similaires
- jusqu'à 1 Moctet avec 1 seul drive
- accès à un fichier en moins de 10 secondes
- vitesse de transfert 8000 bauds (option 16000 bauds)
- connexion sur porte parallèle (3 400 F H.T.) ou série

Coupleur acoustique PENNYWHISTLE :

- 50 à 300 bauds
- connexion standard RS 232
- half duplex/full duplex
- entrée/sortie sur cassette
- 1 600 F H.T.



MICROINFORMATIQUE

POSSIBILITÉS DE CRÉDIT ET LEASING

5, Rue de Rigny - 75008 Paris - Tél. : 522.20.88 - Télex 210 311 Publi 691

Pour plus de précision cerclez la référence 159 du « Service Lecteurs »

Introduction à l'étude des circuits digitaux

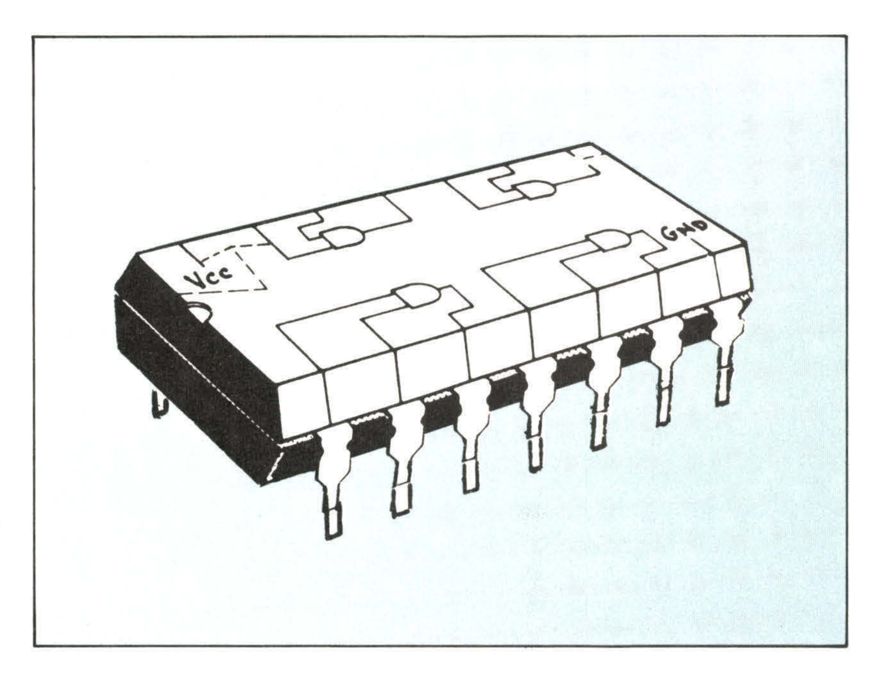
La logique et les circuits combinatoires

Un bon nombre de possesseurs de micro-ordinateurs (« mordus » de programmation) connaissent assez peu la réalisation et le fonctionnement des opérateurs élémentaires qui constituent leurs systèmes.

Il est, malgré tout, important si l'on veut tirer un profit maximum d'un système informatique de bien comprendre « ce qui se passe » à l'intérieur de ces « boîtes noires » que sont les micro-ordinateurs.

En effet, il ne faut pas perdre de vue le fait que le logiciel système découle de la configuration matérielle.

Cet article n'a pas la prétention de former des électroniciens capables de tracer le schéma d'une unité centrale (loin de là) mais tout simplement de fournir des éléments utiles à l'informaticien ou à l'électronicien débutant pour la compréhension des circuits digitaux (ou circuits logiques) élémentaires qui constituent, sous une forme intégrée, les composants d'un micro-ordinateur.



La logique et les circuits combinatoires

Dans un ordinateur, l'information est véhiculée à l'aide de signaux électriques.

Ces signaux électriques peuvent être de deux sortes :

Analogiques

Les variations de ces signaux sont continues et ils peuvent prendre une infinité de valeurs dans un intervalle de temps donné. Par exemple, le signal vidéo, représenté **figure 1,** que l'on observe à la sortie d'une caméra de télévision peut prendre, à un instant donné, n'importe quelle valeur entre − 1 V et + 3 V.

Les ordinateurs, dans lesquels circulent ce type de signaux sont appelés ordinateurs analogiques ou calculateurs analogiques.

Logiques

Contrairement aux signaux analogiques, les signaux logiques ne peuvent prendre qu'un nombre **finis d'états.**

Dans les calculateurs digitaux, ce qui est le cas des micro-ordinateurs, ces signaux ne peuvent prendre que deux états distincts.

Ceux-ci correspondent, par exemple à deux valeurs de tension distinctes, ou encore à la présence ou à l'absence d'une tension sur un fil conducteur. Ce peut être aussi le passage ou non d'un courant électrique dans un élément.

On affecte alors des valeurs symboliques à chacun de ces états.

Ces valeurs symboliques sont les chiffres **0** et **1**.

Très souvent, à la présence de la tension sur le fil on fait correspondre le niveau logique **1** et à son absence, le niveau logique **0**.

Dans le cas où le niveau logique **1** correspond au potentiel le plus élevé, on dit que l'on a affaire à une convention de **logique positive.** Dans le cas contraire, à une convention de **logique négative.**

On peut représenter sur un diagramme le passage d'un niveau logique à l'autre en fonction du temps. Ce diagramme porte le nom de chronogramme. Les chronogrammes sont fréquemment utilisés lors de l'analyse ou de la conception de systèmes digitaux.

Sur le chronogramme de la **figure 2,** le niveau logique **1** (+ 5 V) est présent entre les instants t_1 et t_2, mais aussi entre t_3 et t_4.

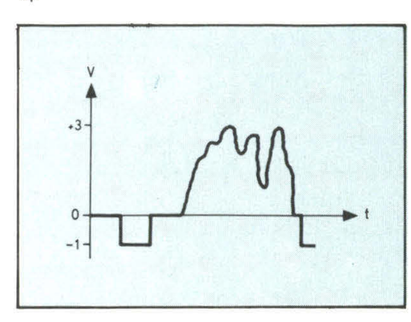
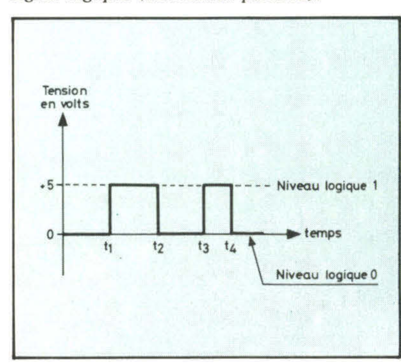


Fig. 1. — Le signal vidéo observé à la sortie d'une caméra est un signal analogique.

Fig. 2. — Chronogramme de l'évolution d'un signal logique (convention positive).



En 1938, Shannon a montré que les circuits électriques de commutation pouvaient être analysés à l'aide de l'algèbre de Boole.

En 1938, **Shannon** a montré que les circuits électriques de commutation pouvaient être analysés à l'aide de l'algèbre de **Boole.**

L'algèbre de Boole et les fonctions logiques

C'est vers 1850 que le mathématicien Boole définit une algèbre qu'il baptisa « l'algèbre des propositions logiques ».

Une proposition logique peut être **vraie** ou **fausse.**

Dans un ordinateur digital, la tension est **présente** ou **absente (1 ou 0).**

On peut donc, sans grandes difficultés, se rendre compte que l'algèbre de Boole peut être utilisée pour étudier les circuits logiques.

Nous allons maintenant étudier les concepts fondamentaux de l'algèbre de Boole indispensables pour une compréhension des techniques digitales.

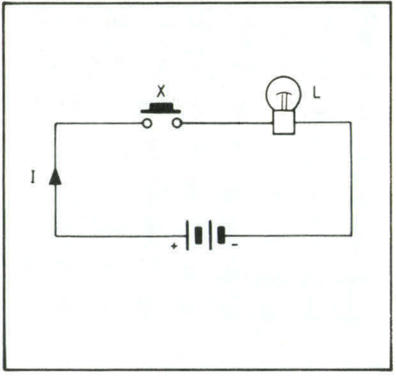


Fig. 3. — L'état de la variable L suit l'état de X.

Fig. 4. — Opérateur NON, représentation symbolique et boîtier de 6 inverseurs.

a)

b)

c)

Tout d'abord, et comme pour n'importe quelle autre algèbre, il existe des variables et des fonctions. Dans le cas de l'algèbre de Boole, celles-ci prennent le nom de **variable logique** et de **fonction logique.**

Une variable logique ne peut prendre que deux valeurs : **0** et **1** (**1** est le complément de **0** et réciproquement).

Une fonction logique **dépend** de variables logiques et sa valeur ne peut être aussi que **0** ou **1.**

Clarifions tout ceci à l'aide d'un exemple.

Le circuit électrique, représenté **figure 3** est constitué d'un bouton-poussoir **X** et d'une ampoule **L** connectés en série. Si l'on appuie sur **X,** le courant circule dans ce circuit électrique et l'ampoule **L** s'allume. Nous venons de définir une fonction logique associée à une variable logique. En effet, si l'on décide que **X** prend la valeur **1** quand on **appuie** sur le bouton-poussoir et que **L** prend aussi la valeur **1** quand elle **s'allume,** nous pouvons dire que **L** est la fonction logique associée à la variable logique **X.** Si **X = 0** (bouton relâché) alors **L =0** (ampoule éteinte).

Cette fonction logique peut être représentée par le tableau suivant couramment appelé **table de vérité** de la fonction logique.

X	L
0	0
1	1

Cette table de vérité indique l'état que prend la fonction **L** pour chaque état de la variable d'entrée **X**.

Les fonctions logiques élémentaires

Il existe trois fonctions logiques élémentaires qui sont :

- la fonction **NON (PAS, NO)**
- la fonction **ET (AND)**
- la fonction **OU (OR).**

Il existe beaucoup d'autres fonctions logiques, mais celles-ci ne sont que des combinaisons de ces trois fonctions élémentaires.

La fonction NON (PAS ; NO)

Cette fonction associe à la variable, son complément. (Nous avons déjà vu que le complément de **0** est **1** et vice-versa). C'est-à-dire que si la variable **X** vaut **1,** la fonction qui lui sera associée vaudra alors **0**. Cette complémentation est représentée par un trait sur la variable : $\overline{X}$ qui se lit « **X barre** ».

Clarifions tout ceci à l'aide du circuit électrique exemple de la **figure 4a** où **X** est un bouton-poussoir à contact fermé au repos.

Cette fois-ci, l'ampoule **L** est allumée quand **X n'est pas appuyé.**

En gardant les conventions précédentes, c'est-à-dire **X = 1** quand on appuie sur le bouton-poussoir, la table de vérité suivante est établie :

X	L
0	1
1	0

On peut donc écrire : $L = \overline{X}$

La représentation symbolique d'une fonction **NON** (inverseur) ainsi qu'un circuit intégré du com-

merce comportant des inverseurs sont donnés aux **figures 4b** et **4c.**

La fonction ET (AND)

Cette fonction possède plusieurs variables d'entrées et une seule sortie.

La sortie ne prend l'état **1** que lorsque **toutes** les variables d'entrées sont à **1.**

Reportons-nous à l'exemple de la **figure 5a.** Il faut que le contact **A ET** le contact **B** soient présents simultanément pour que **L** s'allume.

Ce qui s'écrit par convention :

L = A . B

Pour cette raison, cette fonction s'appelle aussi produit logique.

Établissons maintenant la table de vérité de la fonction **ET.** Cette table doit indiquer la valeur que prend la sortie (la lampe) pour toutes les combinaisons possibles des variables d'entrées (les boutons) :

A	B	L
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Nous constatons bien que **L** ne prend la valeur **1** que pour

A =1 et B = 1

La représentation schématique d'une porte **ET** est donnée à la **figure 5b.**

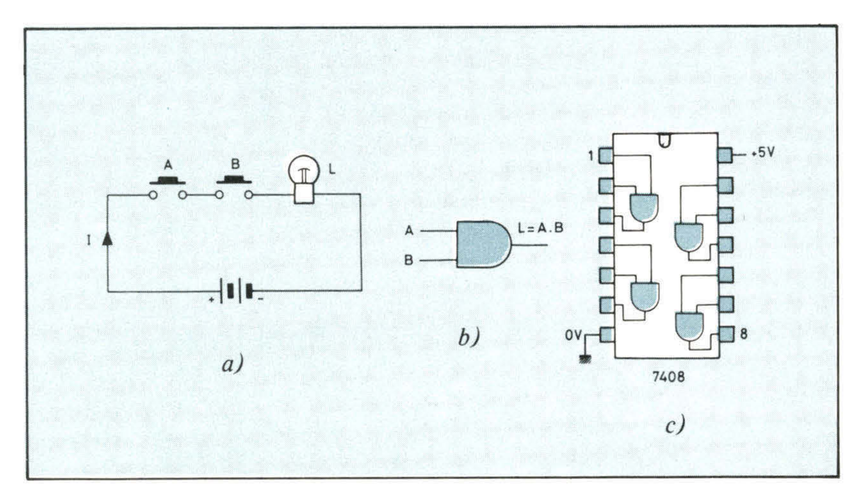
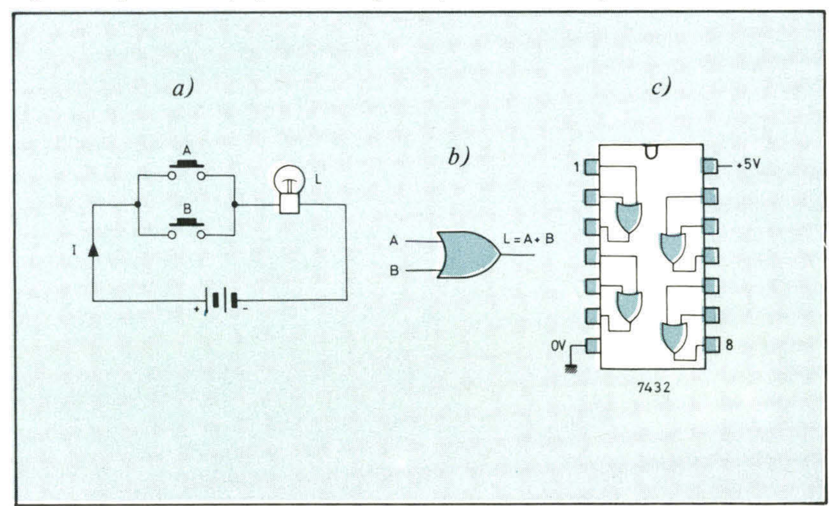


Fig. 5. — Opérateur ET, représentation symbolique et boîtier de 4 portes ET.

Fig. 6. — Opérateur OU, représentation symbolique et boîtier de 4 portes OU.



Le brochage d'un circuit intégré du commerce comportant des circuits **ET** est représenté **figure 5c.**

La fonction OU (OR)

Dans le cas du **OU,** la sortie prend la valeur **1** dès qu'une variable d'entrée est à **1.**

Le circuit électrique de la **figure 6a** donne un exemple de porte **OU.**

Il suffit que le contact **A OU** que le contact **B** ait lieu pour que l'ampoule **L** soit allumée.

L n'est éteinte que si **A** et **B** sont relâchés simultanément.

De même la fonction s'écrit par convention :

L = A + B

Pour cette raison, cette fonction s'appelle aussi somme logique.

Etablissons maintenant la table de vérité de la fonction **OU.** Dans les deux colonnes de gauche sont indiquées toutes les combinaisons que peuvent prendre les deux variables d'entrées **A** et **B** et dans celle de droite, la valeur correspondante de la sortie (état de l'ampoule **L**) :

A	B	L
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

La dernière ligne s'écrit **1 + 1 = 1** (et pas 2) ; ceci n'a rien d'étonnant car, ne l'oublions pas, il s'agit d'une somme logique et non pas d'une somme arithmétique.

La représentation schématique d'un **OU** à deux entrées est donnée à la **figure 6b.**

La **figure 6c** donne le brochage d'un circuit intégré du commerce comportant des portes **OU.**

Les exemples que nous avons choisis pour illustrer les fonctions **ET** et **OU** ne comportaient que deux variables d'entrées.

Dans la pratique, on peut concevoir de tels circuits logiques avec autant d'entrées que l'on désire, les principes théoriques restant, bien entendu, les mêmes.

Autres opérateurs logiques utilisés en électronique

Les trois opérateurs logiques **NON, ET, OU** nous permettent en les combinant de réaliser n'importe quelle autre fonction logique.

Imposons-nous, par exemple, une table de vérité quelconque et essayons d'en dégager le schéma logique (logigramme) qui lui correspond. Soit la table de vérité suivante :

A	B	L
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Le lecteur averti se rendra compte tout de suite qu'il s'agit de la table de vérité d'une fonction logique bien connue : le **OU exclusif** (⊕). En effet, à la lecture de cette table de vérité, nous nous rendons compte que la sortie **L** ne prend la valeur **1** que lorsque l'une **OU** l'autre des entrées est à **1**, mais pas les deux.

L vaut **1** quand d'une part **A = 0 et B = 1** donc $\overline{A}$ **. B ou,** d'autre part **A = 1** et **B = 0** donc **A .** $\overline{B}$.

Ces conclusions se condensent en une seule ligne :

$$L = \overline{A} . B + A . \overline{B} = A \oplus B$$

d'où le schéma de la **figure 7a.**

La représentation schématique d'un **OU** exclusif apparaît à la **figure 7b.**

Propriétés fondamentales de l'algèbre de Boole

En plus des propriétés algébriques classiques qui sont l'associativité, la commutativité et la distributivité, un certain nombre de relations propres à l'algèbre de Boole sont résumées dans le **tableau I.**

Toutes ces relations se vérifient aisément en établissant, par exemple, pour chacune d'elle, une table de vérité. Deux d'entres elles sont très importantes, ce sont les **théorèmes de De Morgan.**

Tableau I

$$\overline{(\overline{X})} = X$$
$$X + 1 = 1$$
$$X + \overline{X} = 1$$
$$X + X = X$$
$$X + 0 = X$$
$$X . 1 = X$$
$$X . \overline{X} = 0$$
$$X . X = X$$
$$X . 0 = 0$$
$$A + A . B = A . (1 + B) = A$$
$$A . (A + B) = A$$

Théorèmes de De Morgan

$$\overline{A + B} = \overline{A} . \overline{B}$$
$$\overline{A . B} = \overline{A} + \overline{B}$$

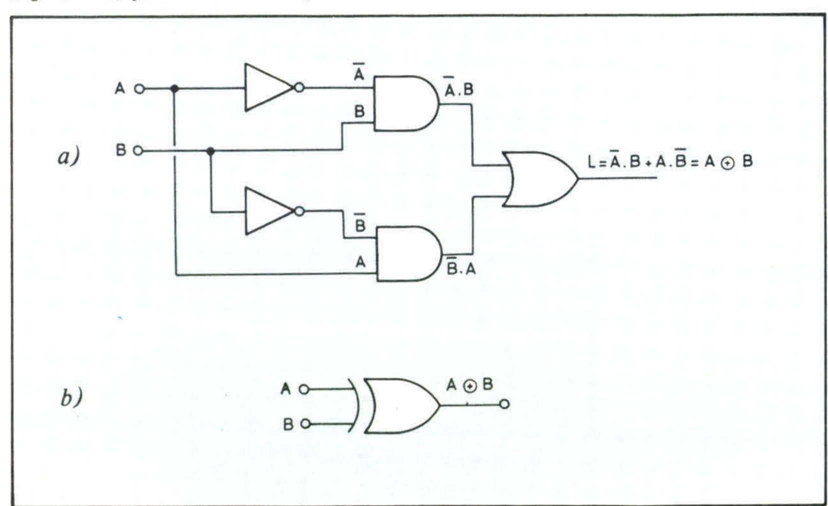
Nous allons, à titre d'exemple vérifier le premier de ces deux théorèmes en utilisant une table de vérité. Il s'agit donc de démontrer la relation :

$$\overline{A + B} = \overline{A} . \overline{B}$$

Construisons la table suivante :

A	B	$\overline{A}$	$\overline{B}$	$\overline{A + B}$	$\overline{A} . \overline{B}$
0	0	1	1	1	1
0	1	1	0	0	0
1	0	0	1	0	0
1	1	0	0	0	0

Fig. 7. — La fonction OU exclusif.



Les deux dernières colonnes sont les mêmes et par conséquent l'égalité $\overline{A + B} = \overline{A} . \overline{B}$ est vérifiée.

Toutes les relations du **tableau I** et les théorèmes de De Morgan permettent de simplifier n'importe quelle fonction logique.

Il existe de nombreuses autres méthodes de simplification des fonctions logiques mais leur étude sort du cadre de cet exposé élémentaire.

Les opérateurs généraux

Les opérateurs généraux sont des **portes** logiques résultant de la combinaison des fonctions de base **(ET, OU, NON)** et permettant de réaliser n'importe quelle fonction, y compris une fonction de base.

Les deux opérateurs utilisés en électronique sont :

- La fonction **NAND** ou **porte NAND (NON-ET)**
- La fonction **NOR** ou **porte NOR (NON-OU)**

La porte NAND (NON-ET)

Une porte NAND est obtenue par mise en série d'un opérateur **ET** suivi d'un **inverseur.**

Sa représentation, utilisée dans les schémas, est donnée à la **figure 8a.**

Si **A** et **B** sont les entrées d'un

NAND, la sortie **S** est donnée par la relation :

$$S = \overline{A . B}$$

Puisque cet opérateur est général, nous allons réaliser successivement un inverseur, un **ET** et un **OU** en n'utilisant uniquement que des **NAND(s).**

Réalisation d'un inverseur

Nous savons que $S = \overline{A . B}$. Si les deux entrées sont égales, alors $A = B$. Autrement dit $S = \overline{A . A} = \overline{A}$. Puisque $S = \overline{A}$, un inverseur a bien été réalisé.

Ainsi pour réaliser un inverseur à l'aide d'un circuit **NAND,** il suffit de réunir ses entrées entre elles et d'y appliquer le signal à inverser **(fig. 8b).**

Réalisation d'un ET

Comme $S = \overline{A . B}$, le lecteur astucieux verra tout de suite qu'il suffit de disposer un inverseur à la sortie du **NAND** pour réaliser un **ET** logique.

En effet on a alors :

$$S = \overline{\overline{A . B}} = A . B$$

L'inverseur que l'on dispose à la sortie de ce NAND est lui-même réalisé avec un autre NAND comme nous l'avons déjà vu **(fig. 8c).**

Réalisation d'un OU

Reprenons l'équation $S = \overline{A . B}$ et appliquons le théorème de De Morgan que nous connaissons :

$$S = \overline{A . B} = \overline{A} + \overline{B}$$

Nous constatons que pour obtenir un **OU** entre **A** et **B,** il faut tout d'abord inverser chacun des facteurs **A** et **B** avant de les appliquer à l'entrée d'un **NAND.** Ce qui donne :

$$S = \overline{\overline{A} . \overline{B}} = \overline{\overline{A}} + \overline{\overline{B}} = A + B$$

Une porte **OU,** uniquement réalisée avec des **NAND** est représentée à la **figure 8d.**

La **figure 8e** donne le brochage d'un circuit intégré du commerce, très célèbre, le 7400 qui comporte quatre portes **NAND** et dont le prix avoisine 2 F.

La porte NOR (NON-OU)

Une porte **NOR** est constituée d'un **OU** suivi d'un inverseur.

L'équation de sa sortie est :

$$S = \overline{A + B}.$$

La **figure 9a** donne la représentation schématique d'un **NOR.**

De même que pour un NAND, cet opérateur étant général, il est aisé de vérifier les fonctions **INVERSEUR, OU, ET** en utilisant uniquement des opérateurs **NOR (fig. 9b, c et d).**

La **figure 9e** donne le brochage d'un circuit intégré du commerce, le 7402, qui comporte en son sein quatre portes **NOR.**

Conclusion

Nous poursuivrons, dans un prochain article, cette étude des circuits logiques combinatoires en analysant le fonctionnement de circuits plus complexes tels que additionneurs et soustracteurs, avant d'aborder l'étude des circuits logiques dits « séquentiels ». ■

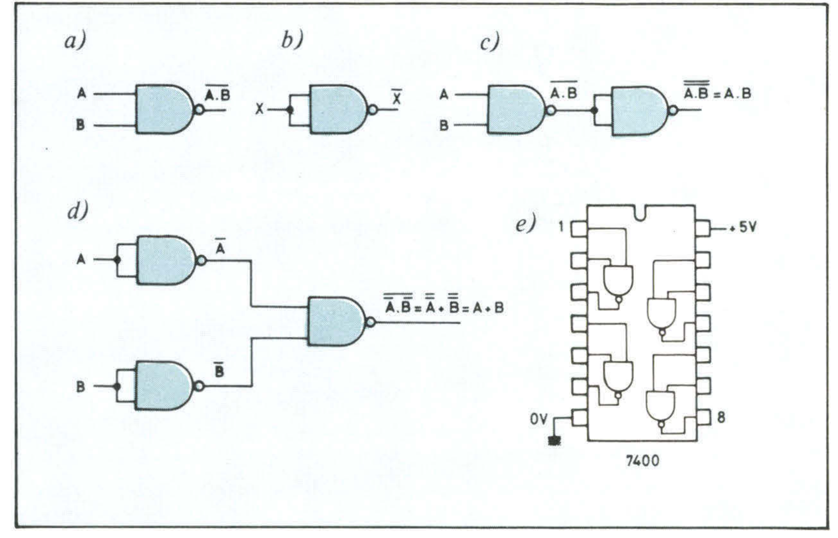


Fig. 8. — Réalisation des opérateurs de base à l'aide de portes NAND.

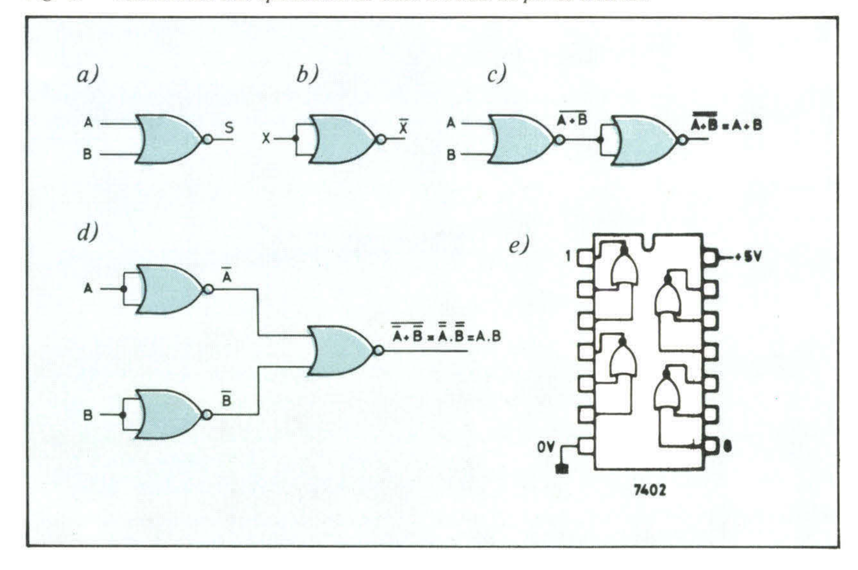


Fig. 9. — Réalisation des opérateurs de base à l'aide de portes NOR.

C'est logique !

Le leader mondial en systèmes de test présente le système de développement pour microprocesseurs le plus évolué.

GenRad a une longue expérience, en fait inégalée, pour proposer des solutions complètes aux problèmes de test électronique.

En présentant le système de développement universel pour microprocesseurs 2300, GenRad Futuredata utilise son expérience et sa compétence pour aider l'ingénieur d'études à résoudre ses problèmes et réduire ses temps de développement.

Le système GR 2300 diminue les temps d'introduction de programmes à l'aide d'une console de visualisation et d'un éditeur de texte interactif à jeu de commandes très simples.

Ce système permet également le développement de logiciel structuré, avec un macro-assembleur rapide fournissant un code relogeable, des langages de haut niveau BASIC et PASCAL, et un puissant éditeur de liens.

L'ingénieur d'études peut vérifier l'exécution de son programme grâce à un logiciel de mise au point à écran partagé. Il dispose de logiciel de désassemblage en langage symbolique, de logiciel d'exécution interactive avec points d'arrêt et d'un analyseur logique.

L'intégration du logiciel et du matériel est effectuée avec émulation en temps réel du microprocesseur en utilisant tout l'espace mémoire et entrée-sortie adressable.

Le système 2300 GenRad Futuredata est utilisable avec une très grande gamme de microprocesseurs, y compris le 8086.

Pour répondre à vos besoins futurs, le système 2300 GenRad Futuredata est évolutif, configuré en réseau, il peut être utilisé simultanément par huit programmeurs se partageant la mémoire à disques et les périphériques, une méthode particulièrement rentable.

Faites que le développement de votre produit soit un succès ! Renseignez-vous sur toutes les possibilités des systèmes 2300 GenRad Futuredata, en téléphonant ou écrivant à :



GenRad : 96, rue Orfila - 75020 PARIS - Tél. : 797.07.39

A2M (Distributeur GenRad Futuredata)
6, avenue du Général-de-Gaulle, 78150 LE CHESNAY - Tél.

Pour plus de précision cerclez la référence 162 du « Service Lecteurs »

Gestion de patrimoine

... un programme pour calculateur programmable et micro-ordinateur BASIC

Placement institutionnel par excellence, soumis à une réglementation très stricte, le livret ou compte d'épargne matérialise la forme d'épargne la plus simple, la plus connue et la plus répandue.

Cependant, combien de titulaires de livrets d'épargne prennent-ils le soin de vérifier, en fin d'année, le montant des intérêts qu'ils perçoivent ? Peut-être pensez-vous qu'il s'agit là d'une opération complexe, longue, fastidieuse, voire même inutile ?

Si tel est votre sentiment, cet article vous concerne tout particulièrement. Alors, à vos machines, programmez, et... vérifiez !

Afin de faire bénéficier de cette étude les lecteurs qui ne disposent pas d'un calculateur programmable mais d'un micro-ordinateur BASIC, nous publions aussi le même programme rédigé en BASIC.



Les livrets ou comptes d'épargne

Les organismes collecteurs

Les institutions qui drainent cette épargne, souvent qualifiée « d'ordinaire », ou de « populaire », voire même de « traditionnelle », peuvent être classées en deux catégories auxquelles correspondent des modalités de collecte distinctes.

La première catégorie est constituée par les Caisses d'Epargne, c'est-à-dire par la Caisse Nationale d'Epargne (P.T.T.) ainsi que par les Caisses d'Epargne et de Prévoyance (Ecureuil).

« ... les dépôts (et les retraits) sont inscrits sur un **livret d'épargne.** *Le dépôt minimum est de 1 franc. Jusqu'à un certain plafond des dépôts (41 000 F actuellement), les intérêts versés ne sont pas soumis à l'impôt. Ces dépôts sont comptabilisés sur un premier livret (ou livret A). Il existe par ailleurs, un livret supplémentaire (livret B). Sur ce livret, les dépôts ne sont pas plafonnés mais les intérêts versés sont soumis à l'impôt » (1).*

(1) *Caisse des Dépôts et Consignations, « Données sur l'épargne des ménages »,* **Panorama C.D.C.**, *numéro spécial Mai 1977, p. 51.*

La seconde catégorie rassemble toutes les autres banques de dépôts.

« ... les dépôts donnent lieu à l'ouverture d'un **compte,** *qui peut être matérialisé par un* **livret,** *et dont le solde minimum requis est de 100 F. Ce compte n'est pas plafonné car les intérêts versés sont soumis à l'impôt (impôt sur le revenu ou prélèvement libératoire de 40 % depuis le 16/7/1978) comme ceux du livret B des caisses d'épargne ».*

Les supports de collecte et leur environnement

Il convient de noter ici que le livret « bleu », délivré par le Crédit Mutuel, constitue un cas très particulier. En effet, les modalités pratiquées par cet organisme font qu'il relève à la fois de la première et de la seconde des catégories évoquées ci-dessus.

C'est ainsi que sur le livret « bleu » du Crédit Mutuel :

- le solde minimum est de 100 F,
- les intérêts sont exonérés d'impôt ; bien que ces intérêts soient soumis à un prélèvement

libératoire de 1 % sur les fonds collectés. Or celui-ci est pris en charge par l'institution. Il s'ensuit que le livret « bleu » est, du point de vue exonération d'impôt sur les revenus (intérêts) qu'il procure à son titulaire, identique au livret « A » (2).

Or, comme chacun sait, une même personne physique ne peut cumuler plusieur livrets «A». Toutefois, il était possible, jusqu'au 31 août 1979, de détenir à la fois un livret « A » et un livret « bleu ». Aussi, la récente décision, prise par les pouvoirs publics, d'interdire brutalement ce cumul a-t-elle provoqué la colère des dirigeants du Crédit Mutuel.

A celle-ci s'ajoute la grogne des dirigeants de la Caisse Nationale du Crédit Agricole qui viennent de voir disparaître progressivement un certain nombre de privilèges dont jouissait jusqu'ici le Crédit Agricole. A tel point qu'aujourd'hui, cet organisme se trouve considérablement gêné (à cause de l'encadrement du crédit et de son renforcement) dans le placement de ses liquidités excédentaires. Lesquelles pourraient contribuer à accroître l'offre de monnaie et donc entraîner une baisse des taux d'intérêt actuels (3) si les autorités monétaires utilisaient avec plus de discernement les moyens de la politique monétaire qu'elles sont chargées d'élaborer.

De surcroît, l'ensemble de la profession bancaire est actuellement en proie aux remous suscités par le rapport MAYOUX (4) qui fait et fera encore couler beaucoup d'encre.

Enfin, en guise d'assaisonnement, le menu est agrémenté de S.M.I. (5). Entendez par là : « Sauce Monétaire Indigeste ! » ; dont les ingrédients ont pour nom : inflation galopante, fièvre du métal jaune, escalade du coût du crédit, remous budgétaires, non indexation de l'épargne populaire, etc.

Ceci étant, il nous faut maintenant expliciter la façon de déterminer le montant des intérêts acquis sur un livret ou sur un compte d'épargne concret.

Dans ce qui suit, nous réservons l'appellation de **« livret »** aux institutions de la première catégorie et celle de **« compte »** aux organismes de la seconde catégorie. Nous analyserons la structure et le mode d'emploi d'un programme mis au point sur une calculatrice TI 59.

Le principe

Les dates de valeur

Le décompte des intérêts produits par un livret ou compte d'épargne est basé sur la notion de **« dates de valeur »** (6). Ces dates de valeur correspondent aux deux jours calendaires que sont le 1er et le 16 du mois. Au cours d'une année civile il y a donc 24 dates de valeur possibles. Cependant, il convient d'établir une distinction entre les versements et les retraits ; ceci dans la mesure où il existe un décalage d'une quinzaine entre ces deux types d'opérations.

En effet, ces dates de valeur sont fixées ainsi :

— **« valeur 1er »** du mois en cours pour les versements effectués entre le 16 et le dernier jour du mois précédent (inclus), ainsi que pour les retraits effectués entre le 1er et le 15 (inclus) du mois en cours,

— **« valeur 16 »** du mois en cours pour tous les versements effectués entre le 1er et le 15 (inclus) du mois en cours ainsi que pour les retraits effectués entre le 16 et le dernier jour (inclus) du mois en cours.

De ce fait, une somme déposée le 1er du mois et retirée le dernier jour du même mois n'aura rapporté aucun intérêt au déposant. Et, ceci bien qu'elle ait été placée pendant un mois. En conséquence il faut veiller particulièrement aux dates de valeur appliquées aux versements (salaires virés automatiquement) et être extrêmement prudent à l'égard des autorisations de prélèvement automatique (E.D.F.-G.D.F., P.T.T., etc.) pour lesquelles on ne manque pas de vous solliciter.

Les dates d'opération et les jours de banque

Afin de déterminer la date de valeur des versements ou des retraits, les banques ajoutent ou retranchent (à la date d'opération) généralement plusieurs jours (de banque). Lorsque c'est le cas, ce nombre de jours de banque varie selon le moyen utilisé pour effectuer le versement ou le retrait.

Généralement les banques distinguent trois types de jours :

- **les jours calendaires :** au nombre de 365 par an (366 pour les années bissextiles),
- **les jours ouvrables :** au nombre de 6 par semaine (du lundi au samedi inclus),
- **les jours ouvrés :** au nombre de 5 par semaine (du lundi au vendredi inclus) sauf en cas de jours fériés autres que le samedi et le dimanche.

Malheureusement ces jours de banque varient, quant à leur nombre et à leur nature, d'une institu-

---

(2) Notons toutefois que, du fait de sa forme (mutuelle), le Crédit Mutuel exige du déposant, une souscription à son capital social ; qui s'élève actuellement à 40 francs par foyer fiscal. En cela cet organisme se distingue de ceux qui appartiennent aux deux catégories précitées.

(3) Il ne faut pas perdre de vue, en cette période de hausse vertigineuse des taux d'intérêt, que ceux-ci sont, en partie, responsables de l'accélération de l'inflation (hausse du niveau général des prix...). En effet, le taux d'intérêt n'est rien d'autre que le « prix » de la monnaie.

(4) La Documentation Française, **Le développement des initiatives financières locales et régionales,** *Rapport du groupe de réflexion présidé par Jacques Mayoux, Paris 1979, 300 pages.*

(5) Dans le jargon monétaire, le sigle S.M.I. signifie : « Système Monétaire International ».

(6) Voir « Le Plan d'Epargne-Logement : une application des calculateurs programmables. **Micro-Systèmes nº 5 (mai-juin 1979), p. 120.**

tion à l'autre, ainsi, par exemple, parmi les différentes conditions de banque que nous avons rencontrées figurent, entre autres celles indiquées dans le **tableau 1.**

Soit, par exemple, un client de la banque n° 3 qui dépose sur son compte le 8 janvier, une certaine somme à l'aide d'un chèque hors-place. Son problème consiste à savoir quelle date de valeur sa banque va retenir en vue de procéder au décompte des intérêts acquis. Dans ce cas, il faut déterminer ainsi la date de valeur de ce dépôt :

- **date de l'opération :** 8/01,
- **jours de banque :** 7 j. ouvr. = au moins 8 j. cal.,
- **jour de valeur** (date d'opération augmentée des jours de banque : 16/01.

— **date de valeur :** 1er février.

En raison des jours de banque inhérents au chèque hors-place qui matérialise le dépôt, l'épargnant subit donc un manque à gagner correspondant à une quinzaine d'intérêts sur le montant de son versement. Or une quinzaine d'intérêts, au taux de 6,5 % l'an, sur un montant de 10 000 F équivaut à :

6,5 x 10 000/(100 x 24) **=27,08 F**

Notons toutefois que certains organismes, qui ne possèdent pas le titre de « Banques » n'appliquent pas de « jours de banque » à la date de l'opération. En d'autres termes, ils n'établissent aucune distinction quant à la forme du versement ou du retrait. C'est le cas notamment des Caisses d'Epargne (Nationale et Ordinaire) et du Crédit Mutuel qui, contrairement aux banques, déterminent la date de valeur (1er ou 16) uniquement en fonction de la date d'opération qui apparaît sur le livret.

Les modalités pratiques de calcul des intérêts

L'intérêt (I) produit par un livret ou compte d'épargne est proportionnel à la somme (S) placée, à la durée (D) ainsi qu'au taux (T) du placement. Il s'ensuit donc que l'intérêt (I) est également proportionnel au produit de trois facteurs qui sont : la somme, la durée et le taux. Ainsi :

$$I = \frac{S \times D \times T}{2\,400}$$

(D étant exprimé en quinzaines et T en % l'an).

Banques / Nature du versement	1	2	3
Chèques sur place	J + 2 cal.	J + 4 cal.	J + 3 ouvr.
Chèques hors place	J + 8 cal.	J + 7 cal.	J + 7 ouvr.
Espèces	J + 1 cal.	J + 1 cal.	J + 1 ouvr.

Tableau 1. — Ce tableau des conditions de banque permet de déterminer la date de valeur des versements ou retraits. **J** *est la date de l'opération,* **Cal** *les jours calendaires et* **ouvr**, *les jours ouvrables.*

Le décompte des intérêts au cours d'une année est basé sur la méthode dite des « intérêts simples ».

Cependant, en fin d'année, ces intérêts sont **« capitalisés »** (valeur 1er janvier de l'année suivante) ; c'est-à-dire qu'ils sont ajoutés au solde (ou capital) du livret (ou du compte). De telle sorte que les intérêts acquis au cours d'une année deviennent du capital (d'où le terme : « capitalisation » des intérêts) et rapportent, à leur tour, des intérêts au cours de l'année suivante (à condition, bien entendu, de ne pas retirer les intérêts acquis lors de la première année).

Les intérêts calculés sur une année sont donc des intérêts « simples » ; alors que sur plusieurs années ils produisent, à leur tour, des intérêts « composés ».

Par exemple, un livret ou compte d'épargne ouvert en date de valeur « 1er janvier 1978 » à l'aide d'un versement de 30 000 F, et ne faisant l'objet d'aucune autre opération (retrait ou versement) pendant deux ans, rapportera à son titulaire (en francs courants) :

$I_{1979} = 30\,000\,[(1{,}065)^2 - 1] = 4.026{,}75$ F le 31 décembre 1979

Soit :

$I_{1978} = 30\,000\,[(1{,}065) - 1] = 1.950$ F le 31 décembre 1978

+

$I_{1979} = 31\,950\,[(1{,}065) - 1] = 2.076{,}75$ F le 31 décembre 1979

Total = 4.026,75 F

L'exemple d'un livret réel

Cet exemple concret **(tableau 2)** a été choisi afin d'illustrer la méthode de calcul des intérêts, de présenter les opérations nécessaires en vue d'une vérification manuelle du montant des intérêts acquis et surtout dans le but de tester la fiabilité ainsi que l'utilité et la simplicité (d'utilisation) du programme informatique présenté ci-après.

Naturellement les seules indications qui figurent sur le livret réel sont celles contenues dans les colonnes : 1, 3 et 4.

Quant à la date de valeur (colonne 2), aux intérêts sur le montant de l'opération (colonne 5)

Date de l'opération	Date de valeur	Opération/ Montant R = retrait V = versement	Solde du livret	Intérêts (fin d'année) anticipés ou rétrogrades sur le montant de l'opération	Intérêts (fin d'année) sur le solde du livret ou intérêts anticipés et rétrogrades cumulés
07/07	16/07	V 16.500,00	16.500,00	491,56	491,56
25/07	01/08	V 3.500,00	20.000,00	94,79	586,35
12/08	16/08	V 13.000,00	33.000,00	316,88	903,23
29/08	01/09	V 3.500,00	36.500,00	75,83	979,06
13/09	01/09	R 1.500,00	35.000,00	(- 32,50)	946,56
22/09	01/10	V 3.000,00	38.000,00	48,75	995,31
13/10	16/10	V 682,00	38.682,00	9,24	1.004,55
03/11	01/11	R 4.022,34	34.659,66	(- 43,58)	960,97
09/11	01/11	R 659,66	34.000,00	(- 7,14)	953,83
18/11	01/12	V 179,59	34.179,59	0,97	954,80
18/11	16/11	R 7.727,50	26.452,09	(- 62,79)	892,01
02/12	01/12	R 10.000,00	16.452,09	(- 54,16)	837,85
02/12	01/12	R 7.056,00	9.396,09	(- 38,22)	799,63
02/12	01/12	R 4.128,20	5.267,89	(- 22,36)	**777,27**

Tableau 2. — Exemple d'opération sur livret A de la Caisse d'Epargne.

ainsi que sur le solde du livret (colonne 6), ils ont été déterminés par nos soins en vue d'expliciter la méthode de calcul des intérêts acquis ; laquelle a été décrite précédemment.

Cependant, il faut remarquer (colonnes 1 et 2) :

- qu'il n'est pas tenu compte du moyen utilisé pour procéder aux retraits et aux versements,
- qu'il ne s'agit donc pas d'un compte ouvert dans une « Banque de dépôts » (le livret en question a été effectivement ouvert auprès d'un bureau de la Caisse Nationale d'Epargne « P.T.T. »),
- qu'en conséquence, la date de valeur est déterminée uniquement à partir de la date de l'opération.

Aussi, le lecteur, titulaire d'un compte d'épargne ouvert par une banque de dépôts, devra se renseigner auprès de celle-ci afin de connaître précisément les conditions qu'elle lui applique en matière de jours de banque.

Ces conditions étant susceptibles de varier d'une banque à l'autre, nous ne pouvons en tenir compte dans notre programme. Autrement dit, celui-ci est directement et immédiatement utilisable pour les livrets ouverts auprès des institutions qui ne décomptent pas de jours de banque.

Pour utiliser le programme qui suit, l'épargnant sera contraint d'ajouter ou de retrancher (selon qu'il s'agit respectivement d'un versement ou d'un retrait) ces jours de banque à la date de l'opération. En outre, si ceux-ci sont exprimés en « jours ouvrables » et non en « jours calendaires », le titulaire du compte sera obligé de se munir d'un calendrier pour déterminer le jour de valeur à utiliser dans le cadre du programme.

Exemple :

Quelle date utiliser pour un dépôt, en espèces, de 40 000 F effectué, le vendredi 14 décembre 1979, sur un compte d'épargne ouvert dans une banque qui applique un jour « ouvrable » (jour de banque) aux dépôts en espèces ?

Solution :

— Vendredi 14/12/1979 : date de l'opération.

— Samedi 15/12/1979 : jour « non-ouvrable ».

— Dimanche 16/12/1979 : jour « non-ouvrable ».

— Lundi 17/12/1979 : date de l'opération augmentée d'un jour ouvrable (versement en espèces) : jour de valeur.

Dans ce cas la date du 17/12 doit être introduite en machine. Cependant le programme va déterminer la date de valeur du versement de 40 000 F, en l'occurrence : le 1er janvier 1980. Par suite ce dépôt ne rapportera aucun intérêt, au titre de l'année 1979, au titulaire du compte. Du fait des conditions de banque, plus particulièrement des jours de banque et surtout de la façon dont ils sont exprimés (« ouvrables » et non « calendaires »), l'épargnant en question perd une quinzaine d'intérêts soit :

$$\frac{40\ 000 \times 0{,}065}{24} = 108{,}33 \text{ F}$$

Bien entendu, ce manque à gagner ne serait pas subi par le titulaire d'un livret d'épargne ouvert auprès d'une institution ne décomptant pas de « jours de banque ».

Remarquons, en outre, le décalage d'une quinzaine entre les dates de valeur d'un versement et d'un retrait effectués à la même date (dates d'opérations identiques : le 18/11). En effet, le versement n'apporte alors des intérêts qu'à partir du 1er décembre ; tandis que le retrait entraîne des intérêts rétrogrades depuis déjà une quinzaine : c'est-à-dire à partir du 16 novembre.

Ce décalage peut avoir, dans certains cas, des conséquences telles que, malgré un solde positif de son livret, le titulaire soit amené à payer... des intérêts débiteurs au lieu de bénéficier d'intérêts créditeurs. Par exemple, un versement de 40 000 F effectué le 2 décembre et un retrait de 25 000 F effectué le 15 décembre (de la même année) conduisent à la situation suivante :

- Intérêts anticipés sur **une** quinzaine :

$$\frac{40\ 000 \times 0{,}065}{24} = 108{,}33 \text{ F}$$

- Intérêts rétrogrades sur **deux** quinzaines :

$$\frac{25\ 000 \times 0{,}065 \times 2}{24} = 135{,}41 \text{ F}$$

Ainsi, dans ce cas, malgré un solde positif (15 000 F) du livret, l'épargnant est redevable (Intérêts rétrogrades supérieurs aux Intérêts anticipés), envers l'institution financière auprès de laquelle il a

PROGRAMME BASIC

```
10 ' PROGRAMME DE CALCUL DES INTERETS
20 DIM A$(12)
30 FOR I=1 TO 12
40 READ A$(I)
50 NEXT I
60 INPUT "TAUX"; T
70 REM SI LE MONTANT INITIAL N'EST PAS NUL,
80 REM CALCULER LES INTERETS SUR
90 REM LE CAPITAL
100 INPUT "MONTANT INITIAL";M1
110 IF M1=0 GOTO 140
120 ' CALCUL DES INTERETS A PARTIR
130 ' DE LA DATE DE DEPOT
140 PRINT "POUR SIGNALER UNE OPERATION AUTRE  "
150 PRINT "QU'UN MOUVEMENT DONNEZ 0 COMME"
160 PRINT "MONTANT (POUR UN CHANGEMENT "
170 PRINT "D'ANNEE OU UNE CLOTURE"
180 INPUT "MONTANT DE L'OPERATION "; M
190 IF M=0  THEN GOSUB 410
200 INPUT "RETRAIT(R) OU VERSEMENT(V) "; B$
210 INPUT " DATE  DU VERSEMENT:   JOUR ",J
220 IF J>31 THEN 210
230 INPUT "                       MOIS ",D$
240 C=1 :D=30
250 IF B$="R" THEN C=-1
260 ' APPEL DU SOUS PROGRAMME DE CALCUL
270 ' DE LA DATE DE VALEUR
280 GOSUB 640
290 IF D=30 THEN 230
300 ' CALCUL DES INTERETS ET DU SOLDE
310 I1=M*D*T/2400
320 IC=INT(100*(IC+C*I1)+.5)/100
330 I1=INT(100*I1+.5)/100
340 M1=INT(100*(M1+C*M)+.5)/100
350 PRINT  "SOLDE :" ,M1," INTERETS : ",C*I1,
360 PRINT "INTERETS CUMULES ",IC
370 DATA JANV,FEVR,MARS, AVRI,MAI,JUIN
380 DATA JUIL,AOUT,SEPT,OCTO,NOVE,DECE
390 ' RECHERCHE DES CALCULS PARTICULIERS
400 GOTO 180
410 INPUT "L'ANNEE EST-ELLE FINIE ",Z$
420 IF Z$="OUI" THEN GOSUB 460:PRINT:GOTO 140
430 INPUT "DESIREZ-VOUS CLORE LE LIVRET ",Z$
440 IF Z$="OUI" THEN GOSUB 550
450 GOTO 730
460 IF C$="OUI" GOTO 480
470 ' CALCULS DE FIN D'ANNEE
480 M1=M1+IC :IC=0
490 PRINT " NOUVEAU MONTANT LIVRET :  ",M1
500 IC=M1*T/100
510 PRINT "INTER. ANNEE PROCHAINE  : ";IC
520 RETURN
530 '
540 ' CLOTURE DU LIVRET
550 PRINT "DATE DE CLOTURE CHOISIE : "
560 INPUT "JOUR ",J
570 INPUT "MOIS ",D$
580 GOSUB 640
590 IC=IC*D/24
600 M1=INT(100*(M1+IC)+.5)/100
610 PRINT "A LA DATE DU ",J,D$,"VOUS AVEZ ",
620 PRINT M1,"FRS SUR VOTRE LIVRET"
630 RETURN
640 ' CALCUL DE LA QUINZAINE CORRESPONDANTE
650 D$=LEFT$(D$,4)
660 FOR I=1 TO 12
670 IF A$(I)=D$ THEN D=26-2*I
680 NEXT I
690 IF D=30 THEN 720
700 IF J>16 THEN D=D-1
710 IF C=1 THEN D=D-1
720 RETURN
730 END
```

Prg 1. — Programme BASIC de calcul des intérêts.

ouvert son compte ou son livret, d'une somme de : 135,41 – 108,33 **= 27,08 F.**

Conclusion

Nous avons pu vérifier la fiabilité de notre programme qui, au centime près, indique exactement le même montant d'intérêts que celui effectivement crédité par l'institution financière.

Cependant, parmi la douzaine d'autres organismes consultés, nous avons relevé des différences plus ou moins importantes qui peuvent être classées en deux catégories :

- celles de la première catégorie sont négligeables, elles portent, en effet, sur quelques centimes (nombre de centimes inférieur au nombre d'opérations) et proviennent du nombre de décimales retenues ainsi que de la façon de pratiquer les arrondis,
- au contraire, celles de la seconde catégorie se révèlent très graves dans la mesure où il s'agit, ni plus ni moins, **d'erreurs inadmissibles commises par les institutions financières elles-mêmes.**

Par exemple, qui pourrait imaginer que l'erreur commise par certains organismes s'élève à... plus de 60 % des intérêts crédités ?

Ceci est d'autant plus choquant que le public, voire même les institutions, n'imaginent pas que des différences, même entre établissements, puissent exister à propos d'un placement aussi institutionnel que le livret (ou compte) d'épargne.

Une question se pose alors : « Combien d'autres livrets ou comptes ont enregistré de telles erreurs (de seconde catégorie) faute de moyen de vérification ? »

Notre programme répond en partie à cette question. Mais, afin d'y apporter une réponse plus complète, nous nous proposons d'effectuer une enquête auprès des lecteurs du présent article. Pour ce faire, nous lançons un appel aussi bien à ceux d'entre vous qui ont profité de notre programme qu'à ceux qui n'ont pu l'utiliser faute de disposer d'une TI-59 ou d'un micro-ordinateur.

Nous vous invitons donc tous à nous adresser les informations nécessaires à cette étude ; c'est-à-dire :

1) photocopie(s) anonyme(s) (Nom du titulaire masqué) de livret(s),
2) coordonnées précises (adresse exacte et numéro de téléphone) de l'agence dans laquelle le livret a été ouvert,
3) **facultatif :** nom et adresse de l'expéditeur.

Les photocopies des livrets nous permettront de vérifier le mode de calcul ainsi que les conditions appliquées par les banques. Nous rendrons compte de cette étude comparative dans un prochain numéro de Micro-Systèmes. Afin de ne pas biaiser l'échantillon, nous sollicitons les mêmes informations de la part des lecteurs qui n'auraient pas trouvé de différences importantes. Les coordonnées des banques nous seront nécessaires afin de vérifier les conditions appliquées en matière de jours de banque par exemple.

Enfin, en cas d'erreurs flagrantes nous adresserons un courrier personnel aux lecteurs nous ayant fourni une adresse.

Les **programmes 1** et **2** que nous publions ci-après tournent sur calculateur programmable TI 59 et sur micro-ordinateur BASIC. ■

```
VERIFICATION LIVRET

TAUX D'INTERET ?
            6.5
PLVT LIB ?
            1       =OUI
            2       =NON
            2
NOUVELLE ANNEE ?

INTERETS:
          0.00

NOUVEAU SOLDE:
          0.00
         23.03      DATE
        10000.      VERS
        10000.      SLDE

INTERETS FIN D'ANNEE

        487.50


           15.1     DATE
         -3500      VERS
          6500      SLDE
```

Exemple d'une exécution sur TI 59.

G. BAUMGARTNER
J.-M. PETITGAND

Listing du programme de calcul des intérêts pour calculateurs TI 59.

000	76	LBL	086	01	1	172	06	6	258	02	2	344	91	R/S	430	03	3	516	05	05	602	07	07
001	12	B	087	05	5	173	05	5	259	01	1	345	99	PRT	431	01	1	517	43	RCL	603	65	×
002	42	STO	088	54	)	174	69	OP	260	69	OP	346	55	÷	432	03	3	518	06	06	604	93	.
003	03	03	089	59	INT	175	03	03	261	01	01	347	02	2	433	02	2	519	85	+	605	06	6
004	98	ADV	090	95	=	176	01	1	262	02	2	348	04	4	434	04	4	520	43	RCL	606	95	=
005	98	ADV	091	29	CP	177	03	3	263	04	4	349	00	0	435	01	1	521	07	07	607	42	STO
006	69	OP	092	22	INV	178	03	3	264	01	1	350	00	0	436	04	4	522	95	=	608	07	07
007	00	00	093	77	GE	179	01	1	265	05	5	351	95	=	437	02	2	523	58	FIX	609	71	SBR
008	01	1	094	95	=	180	00	0	266	01	1	352	42	STO	438	01	1	524	02	02	610	50	I×I
009	06	6	095	42	STO	181	01	1	267	03	3	353	05	05	439	07	7	525	99	PRT	611	61	GTO
010	01	1	096	04	04	182	01	1	268	03	3	354	69	OP	440	69	OP	526	22	INV	612	78	Σ+
011	03	3	097	43	RCL	183	07	7	269	07	7	355	00	00	441	01	01	527	58	FIX	613	76	LBL
012	03	3	098	06	06	184	01	1	270	02	2	356	03	3	442	02	2	528	42	STO	614	14	D
013	07	7	099	85	+	185	07	7	271	04	4	357	03	3	443	07	7	529	06	06	615	42	STO
014	01	1	100	43	RCL	186	69	OP	272	69	OP	358	02	2	444	02	2	530	65	×	616	02	02
015	07	7	101	00	00	187	04	04	273	02	02	359	07	7	445	07	7	531	43	RCL	617	59	INT
016	69	OP	102	95	=	188	69	OP	274	03	3	360	04	4	446	01	1	532	05	05	618	42	STO
017	04	04	103	42	STO	189	05	05	275	02	2	361	02	2	447	07	7	533	65	×	619	01	01
018	43	RCL	104	06	06	190	43	RCL	276	03	3	362	03	3	448	00	0	534	02	2	620	98	ADV
019	02	02	105	43	RCL	191	07	07	277	01	1	363	07	7	449	00	0	535	04	4	621	98	ADV
020	69	OP	106	07	07	192	58	FIX	278	00	0	364	00	0	450	01	1	536	95	=	622	69	OP
021	06	06	107	85	+	193	02	02	279	00	0	365	00	0	451	03	3	537	42	STO	623	00	00
022	59	INT	108	43	RCL	194	99	PRT	280	02	2	366	69	OP	452	69	OP	538	07	07	624	02	2
023	42	STO	109	00	00	195	22	INV	281	07	7	367	01	01	453	02	02	539	91	R/S	625	01	1
024	01	01	110	65	×	196	58	FIX	282	02	2	368	02	2	454	03	3	540	61	GTO	626	02	2
025	43	RCL	111	43	RCL	197	98	ADV	283	04	4	369	07	7	455	01	1	541	95	=	627	04	4
026	02	02	112	05	05	198	98	ADV	284	69	OP	370	02	2	456	03	3	542	61	GTO	628	03	3
027	75	-	113	65	×	199	91	R/S	285	03	03	371	04	4	457	01	1	543	11	A	629	01	1
028	43	RCL	114	43	RCL	200	76	LBL	286	04	4	372	01	1	459	01	1	544	76	LBL	630	06	6
029	01	01	115	04	04	201	85	+	287	02	2	373	04	4	459	07	7	545	50	I×I	631	02	2
030	95	=	116	95	=	202	01	1	288	03	3	374	07	7	460	01	1	546	53	(	632	69	OP
031	65	×	117	42	STO	203	06	6	289	05	5	375	01	1	461	07	7	547	43	RCL	633	02	02
032	01	1	118	07	07	204	32	X:T	290	01	1	376	69	OP	462	07	7	548	07	07	634	69	OP
033	00	0	119	25	CLR	205	43	RCL	291	07	7	377	02	02	463	03	3	549	65	×	635	05	05
034	00	0	120	69	OP	206	01	01	292	03	3	378	69	OP	464	69	OP	550	01	1	636	01	1
035	95	=	121	00	00	207	77	GE	293	07	7	379	05	05	465	03	03	551	00	0	637	06	6
036	42	STO	122	03	3	208	65	×	294	00	0	380	69	OP	466	69	OP	552	00	0	638	01	1
037	02	02	123	06	6	209	76	LBL	295	00	0	381	00	00	467	05	05	553	85	+	639	03	3
038	69	OP	124	02	2	210	55	÷	296	69	OP	382	06	6	468	98	ADV	554	93	.	640	03	3
039	00	00	125	07	7	211	01	1	297	04	04	383	04	4	469	98	ADV	555	05	5	641	07	7
040	04	4	126	01	1	212	06	6	298	69	OP	384	03	3	470	71	SBR	556	54	)	642	01	1
041	02	2	127	06	6	213	42	STO	299	05	05	385	02	2	471	50	I×I	557	59	INT	643	07	7
042	01	1	128	01	1	214	01	01	300	98	ADV	386	04	4	472	87	IFF	558	55	÷	644	69	OP
043	07	7	129	07	7	215	61	GTO	301	69	OP	387	01	1	473	01	01	559	01	1	645	04	04
044	03	3	130	69	OP	216	75	-	302	00	00	388	02	2	474	33	X²	560	00	0	646	43	RCL
045	05	5	131	04	04	217	76	LBL	303	03	3	389	04	4	475	76	LBL	561	00	0	647	02	02
046	03	3	132	43	RCL	218	65	×	304	07	7	390	69	OP	476	78	Σ+	562	95	=	648	69	OP
047	06	6	133	06	06	219	01	1	305	01	1	391	04	04	477	69	OP	563	42	STO	649	06	06
048	69	OP	134	69	OP	220	42	STO	306	03	3	392	01		478	00	00	564	07	07	650	75	-
049	04	04	135	06	06	221	01	01	307	04	4	393	69	OP	479	03	3	565	69	OP	651	43	RCL
050	32	X:T	136	29	CP	222	44	SUM	308	01	1	394	06	06	480	01	1	566	00	00	652	01	01
051	69	OP	137	91	R/S	223	02	02	309	04	4	395	69	OP	481	03	3	567	02	2	653	95	=
052	06	06	138	69	OP	224	61	GTO	310	04	4	396	00	00	482	02	2	568	04	4	654	65	×
053	42	STO	139	00	00	225	75	-	311	00	0	397	06	6	483	04	4	569	03	3	655	01	1
054	00	00	140	02	2	226	76	LBL	312	00	0	398	04	4	484	01	1	570	01	1	656	00	0
055	29	CP	141	04	4	227	45	YX	313	69	OP	399	03	3	485	04	4	571	03	3	657	00	0
056	77	GE	142	03	3	228	69	OP	314	01	01	400	01	1	486	02	2	572	07	7	658	95	=
057	85	+	143	01	1	229	00	00	315	01	1	401	00	0	487	01	1	573	01	1	659	42	STO
058	01	1	144	03	3	230	03	3	316	06	6	402	02	2	488	07	7	574	07	7	660	02	02
059	06	6	145	07	7	231	01	1	317	06	6	403	03	3	489	69	OP	575	03	3	661	01	1
060	32	X:T	146	01	1	232	01	1	318	05	5	404	01	1	490	01	01	576	05	5	662	08	8
061	43	RCL	147	07	7	233	03	3	319	02	2	405	69	OP	491	01	1	577	69	OP	663	32	X:T
062	01	01	148	03	3	234	04	4	320	04	4	406	04	04	492	03	3	578	01	01	664	43	RCL
063	77	GE	149	05	5	235	01	1	321	03	3	407	02	2	493	04	4	579	01	1	665	01	01
064	55	÷	150	69	OP	236	03	3	322	01	1	408	69	OP	494	01	1	580	07	7	666	77	GE
065	01	1	151	01	01	237	07	7	323	03	3	409	06	06	495	00	0	581	03	3	667	99	PRT
066	42	STO	152	03	3	238	01	1	324	07	7	410	00	0	496	00	0	582	07	7	668	01	1
067	01	01	153	07	7	239	07	7	325	69	OP	411	91	R/S	497	03	3	583	03	3	669	42	STO
068	76	LBL	154	03	3	240	69	OP	326	02	02	412	99	PRT	498	06	6	584	06	6	670	01	01
069	75	-	155	07	7	241	03	03	327	01	1	413	32	X:T	499	03	3	585	06	6	671	76	LBL
070	02	2	156	03	3	242	69	OP	328	07	7	414	01	1	500	02	2	586	02	2	672	98	ADV
071	04	4	157	06	6	243	05	05	329	03	3	415	67	EQ	501	69	OP	587	00	0	673	02	2
072	75	-	158	00	0	244	91	R/S	330	05	5	416	70	RAD	502	02	02	588	00	0	674	04	4
073	53	(	159	00	0	245	76	LBL	331	01	1	417	22	INV	503	02	2	589	69	OP	675	75	-
074	43	RCL	160	00	0	246	11	A	332	07	7	418	86	STF	504	07	7	590	02	02	676	53	(
075	02	02	161	00	0	247	47	CMS	333	03	3	419	01	01	505	01	1	591	69	OP	677	43	RCL
076	75	-	162	69	OP	248	69	OP	334	07	7	420	61	GTO	506	06	6	592	05	05	678	02	02
077	01	1	163	02	02	249	00	00	335	07	7	421	13	C	507	01	1	593	43	RCL	679	75	-
078	54	)	164	02	2	250	04	4	336	01	1	422	76	LBL	508	07	7	594	07	07	680	01	1
079	65	×	165	04	4	251	02	2	337	69	OP	423	70	RAD	509	06	6	595	58	FIX	681	54	)
080	02	2	166	03	3	252	01	1	338	03	03	424	86	STF	510	02	2	596	02	02	682	65	×
081	75	-	167	01	1	253	07	7	339	69	OP	425	01	01	511	00	0	597	99	PRT	683	02	2
082	53	(	168	00	0	254	03	3	340	05	05	426	76	LBL	512	00	0	598	92	RTN	684	75	-
083	43	RCL	169	00	0	255	05	5	341	00	0	427	13	C	513	69	OP	599	76	LBL	685	53	(
084	01	01	170	01	1	256	02	2	342	69	OP	428	69	OP	514	03	03	600	33	X²	686	43	RCL
085	55	÷	171	04	4	257	04	4	343	00	00	429	00	00	515	69	OP	601	43	RCL	687	01	01



micro-informatique diffusion

Micro-ordinateurs individuels
Systèmes clefs en main
Logiciel et programmation
Automates programmables
Interfaces E/S analogiques
Interfaces sur demande
Périphériques (disques, écrans, imprimantes)

APPLE II et FLOPPY DISK
(Nouveau DOS V3.2)
Disponibles sur stock
Cartes interfaces analogiques pour Apple et Commodore
PET COMMODORE
CBM COMMODORE
PCC 2000 et SOS 100
(Programmables en Fortran et Cobol)
A des prix imbattables

Ouvert tous les jours (sauf Dim.) pendant toute l'année.

Une équipe d'ingénieurs !
Des prix compétitifs !

47, avenue de la République, 75011 PARIS

Tél. 357.83.20

Pour plus de précision cerclez la référence 163 du « Service Lecteurs »

PÉRIPHÉRIQUES POUR MICRO-ORDINATEURS - PÉRIPHÉRIQUES POUR MICRO-ORDINATEURS

PÉRIPHÉRIQUES POUR MICRO-ORDINATEURS

PÉRIPHÉRIQUES POUR MICRO-ORDINATEURS

AXIOM

Documentation sur simple appel téléphonique

POUR LA PREMIERE FOIS EN FRANCE

IMPRIMANTE Rapide avec Interface standard Pour APPLE II - PET - TRS80

Pas de ruban encreur - sans entretien, ni maintenance

- Raccordement direct livrée en ordre de marche avec câble-connecteur et carte d'interface
- Logiciel nécessaire : néant
- Impression immédiate
- Listings
- Représentations graphiques
- Alimentation 220 V/50 Hz

APPLE II — TRS-80 — PET

5400 F ttc — IMP 200

3600 F ttc — IMP 100

En France plusieurs milliers en service à ce jour

IMP 200 - IMPRIMANTE GRAPHIQUE ET ALPHANUMÉRIQUE
Peut imprimer n'importe quelle représentation graphique élaborée par votre ordinateur (résolution 128 points/inch) schémas, partitions musicales, diagrammes etc... Les seuls limites sont celles de votre imagination.

IMP 100 - IMPRIMANTE ALPHANUMÉRIQUE – Jeu de 96 caractères ASCII IMPRIME à 120/960 lignes minute en 80 - 40 - 20 colonnes sur papier électro-sensible de 127 mm - **(PRIX : 29 F TTC les 100 m)**
Préciser à la commande : IMP 100 - IMP 200 - APPLE II ou PET ou TRS 80



Terminal - Vidéo ÉCRAN - CLAVIER IQ 120



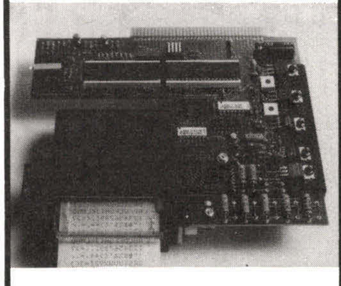


Interface RS232C - clavier ASCII - vitesse 75 à 19200 B écran de 30,5 cm - 1920 caractères. Visualise 24 lignes de caractères. Clavier et curseur standard - Clavier numérique - Effacement de page et de ligne - Curseur adressable Vitesse de transmission : 75 à 19200 B - Modes de communication : HDX / FDX / Blocs - Interface imprimante / extension RS232 - Interface RS232C Mode protégé - Tabulation standard.

OPTION 1 comprise : Block Mode
Printer Port

olivetti

IMPRIMANTE



NIP 18μ PROCESSEUR
Mécanisme avec carte de commande pilotée par microprocesseur.
- Entrée parallèle ASCII - 6 bits - 64 caractères
- Format variable jusqu'à 24 caractères/ligne
- Buffer de 24 caractères
- Alimentation unique 12 V
- Matrice 5 x 7



GERCA

AGENTS AGRÉÉS

PARIS	PROVINCE
COMPOKIT - Micro SHOP 221, Bd Raspail 75014 PARIS - Tél. 320.68.75	**EST – NORD – OUEST – SUD** **SUD-OUEST – SUD-EST – CENTRE**

RECHERCHONS DES DISTRIBUTEURS SUR TOUTE LA FRANCE
Ecrire à : M. LANDAIS - AUCTEL



143, rue des Meuniers - 92220 BAGNEUX
Téléphone : 664.10.50 - Télex 202 878 F

Veuillez me faire parvenir votre documentation sur le matériel suivant :
. . . .
Nom (en majuscules) . . . .
no . . . . . *Rue* . . . .
. . . . *Tél.* . . . .
Ville . . . . *Code postal* . . . .

Pour plus de précision cerclez la référence 164 du « Service Lecteurs »

GROUPE DE CENTRALIENS SPÉCIALISÉ EN MICRO-INFORMATIQUE

- **Analyse votre problème.** (Gestion, stock, facturation, comptabilité)
- **Réalise un programme «sur mesure».**
- **L'implante sur le micro-ordinateur approprié**
- **Organise sa mise en route dans votre entreprise.**
- **Forme votre personnel à l'exploitation du système.**

SOCIETE PARISIENNE D'ETUDE EN MICRO-INFORMATIQUE



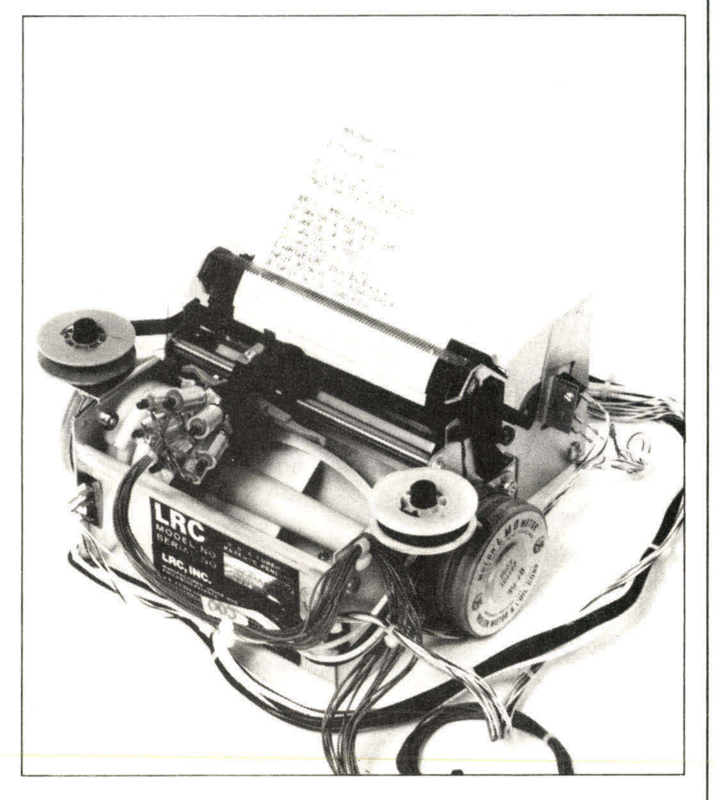
SPEMI

Siège:
135 rue d'Alèsia
75014 PARIS
Tél. (1) 543 85 69

Bureau:
Exposition et démonstration
62-66, rue Amelot 75011 PARIS
(sur rendez-vous)

Pour plus de précision cerclez la référence 166 du « Service Lecteurs »

imprimantes
pour tous les besoins



LRC série 7000, alphanumérique, 40/48 colonnes selon densité, mosaïque 5 x 7 sur papier ordinaire 98 mm, multicopie possible, vitesse 1 ligne/s. Modèles pour impression sur tickets ou formules présentées à plat. Carte de commande, à entrée TTL série ou parallèle, conçue et construite par Ets Kovacs, autour d'un micro-ordinateur MOSTEK.

SYNTEST. Ensembles basés sur mécanismes imprimants LRC ou Victor, en boîtier sur table ou en rack 19". Kits à incorporer.

ADDMASTER, numérique 16 colonnes max. sur papier ordinaire de 64 mm, vitesse 3 lignes/s., terminal complet en boîtier, avec interface série ou parallèle, ou mécanisme nu pour OEM. Modèles pour listage seulement, ou avec fonctions arithmétiques (+ – x ÷). Modèles doubles pour fabricants de caisses enregistreuses.

Ets KOVACS 177 Rue de la Convention
75015 PARIS - Tél. 250.89.70

Veuillez me documenter sur : ____________ MS
Nom : ____________
Société : ____________
Adresse : ____________

Pour plus de précision cerclez la référence 165 du « Service Lecteurs »

Chess Challenger Voice : Il parle !

Photo 1. — Le CHESS CHALLENGER VOICE de Fidelity Electronics annonce à haute voix vos coups, les siens, et les commente.

« BONJOUR JE SUIS CHESS CHALLENGER, VOTRE FIDÈLE ADVERSAIRE. CHOISISSEZ VOTRE PROGRAMME. »

J'eus un coup au cœur. Mon chien se mit à aboyer. Une voix grave sur un ton solennel sortait de la petite machine.

Je choisis le troisième niveau de jeu (« Joueur expérimenté », 35 secondes par coup) et jouai mon pion du roi. En même temps que je le tapais sur le clavier, je pus entendre mon coup : « E2-E4 ». Instantanément vint la réponse : « PION DE C7 A C5 ». Tout abasourdi, je tardais à répondre quand vint un rappel à l'ordre : « ENREGISTREZ VOTRE COUP ! ». Culpabilisé, j'inscrivis rapidement la sortie de mon cavalier du roi. « PION DE D7 A D6 » répondit-il.

Regardons la partie :

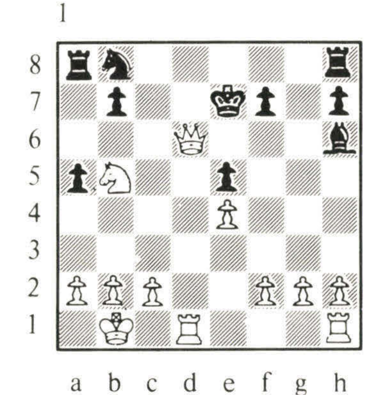
1.	E2-E4	C7-C5
2.	G1-F3	D7-D6
3.	D2-D4	C5-D4
4.	F3-D4	G8-F6
5.	B1-C3	A7-A6
6.	C1-G5	E7-E6
7.	D1-F3	

Jusque-là, Chess Challenger Voice avait répliqué « à tempo ». Mon coup ne devait pas se trouver dans sa bibliothèque d'ouvertures car il se mit à réfléchir. Trente secondes plus tard, vint sa réponse :

7. .... A6-A5

Un coup illogique mais la stratégie est le point faible de toutes les machines à jouer aux échecs.

8.	E1-C1	E6-E5
9.	F1-B5	C8-D7
10.	D4-F5	D8-B6
11.	G5-F6	G7-F6
12.	C3-D5	B6-D8
13.	D5-F6	D8-F6
14.	F5-D6	E8-E7
15.	F3-A3	F8-H6
	« Fou de F8 à H6 échec »	
16.	C1-B1	D7-B5
	« Fou de D7 prend Fou B5 »	
17.	D6-B5	F6-D6
18.	A3-D6 : (1)	



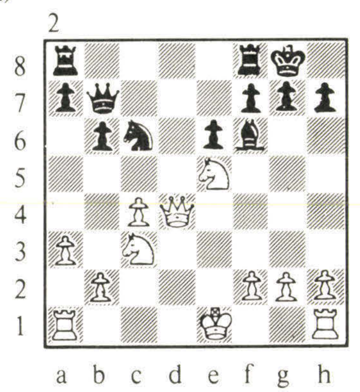
Au moment où le joueur entre son jeu au clavier, Chess Challenger l'annonce à « haute voix ».

A ce moment, C.C. Voice affiche 18 (le nombre de coups de la partie) et annonce, la voix lasse « J'ai perdu ».

En effet, le dernier-né de Fidelity Electronics n'offre plus le plaisir de lui administrer échec et mat, il abandonne un coup avant.

Quelques parties rapides suffirent pour m'apercevoir que ce « Chess Challenger Voice » joue nettement mieux que son prédécesseur « C.C.X. 10 ». Par exemple, dans la position suivante « C.C. Voice » est au niveau 1 et en 5 secondes il réussit à trouver le coup des Blancs qui sauve tout : (2)

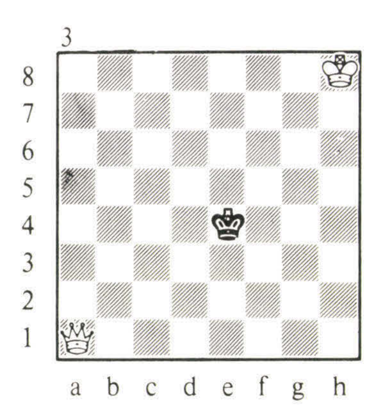
2



1. D4-D7 ! et le cavalier blanc qui semblait perdu s'en sort in extremis.

Les progrès sont aussi très sensibles dans les finales. Jusqu'à présent les micro-ordinateurs du commerce étaient incapables de mener à bien les finales de base : Roi et Dame contre Roi et Roi et Tour contre Roi. C'est désormais chose faite : C.C. Voice a les Blancs dans les deux exemples suivants (3) :

3



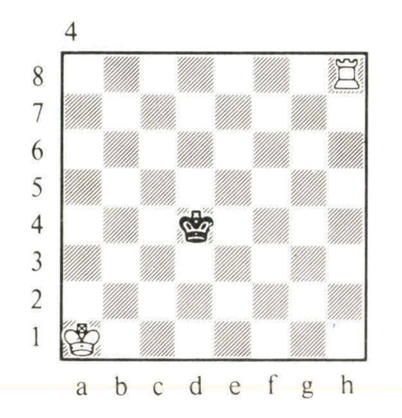
1. H8-G7	E4-D5
2. G7-F6	D5-E4
3. A1-D1 !	E4-F4
4. D1-E2	F4-G3
5. F6-G5 !	G3-H3
6. G5-F4	H3-H4
7. E2-H2	

« Echec et mat »

Vous voyez que cela ne traîne pas.

De même avec la tour (4) :

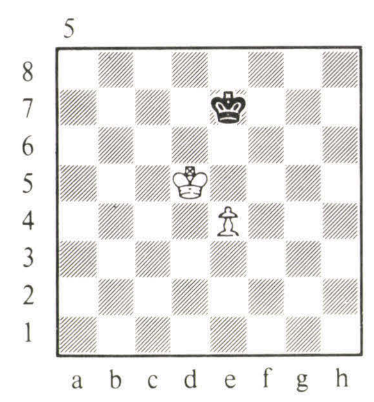
4



1. A1-B2	D4-D3
2. H8-H4 !	D3-E3
3. B2-C3	E3-E2
4. H4-H3	E2-F2
5. H3-D3	F2-E2
6. C3-C2	E2-F2
7. C2-D2	F2-F1
8. D3-F3 (« Echec »)	F1-G1
9. D2-E2	G1-G2
10. F3-C3	G2-G1
11. C3-G3	G1-H1
12. E2-F1	H1-H2
13. F1-F2	H2-H1
14. G3-H3 (« Echec et mat »)	

Par contre, tout comme les autres micro-ordinateurs du commerce, C.C. Voice ne connaît pas la stratégie pour amener un pion à dame (5) :

5



Ici, C.C. Voice pousse bêtement (machinalement !) le pion : 1.E4-E5 ?

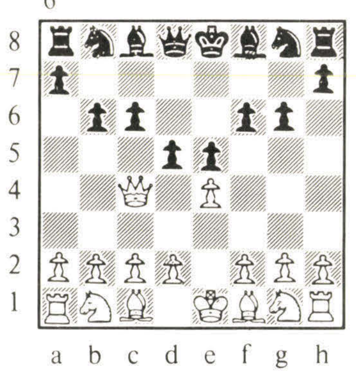
Les connaisseurs savent qu'il faut préparer la voie au pion en repoussant le roi adverse par 1. D5-E5 ! etc.

Il faudra peut-être attendre le prochain Chess Challenger pour le voir gagner les finales Deux Fous et Roi contre Roi et Fou + Cavalier + Roi contre Roi ; C. C. Voice n'en est pas encore capable.

Dans les ouvertures on peut, en sortant de la théorie comme de la machine, mettre en évidence ses mauvaises tendances. C.C. Voice a les Blancs :

1. E2-E4	B7-B6
2. D1-H5	G7-G6
3. H5-D5 (évidemment très naïf)	C7-C6
4. D5-E5	F7-F6
5. E5-D4	E7-E5
6. D4-C4 (6)	D7-D5

6

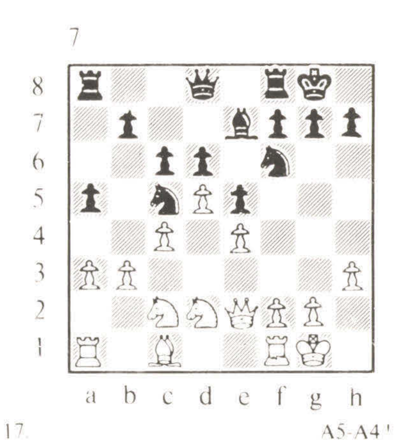


Et voilà, avec cinq coups de dame (sur six), les Blancs ont permis aux Noirs d'avoir la domination du centre. Reconnaissons toutefois que C.C. Voice n'était qu'à son premier niveau (« débutant »).

Pour voir la différence, je passai carrément au niveau 4.

Blancs : N. Giffard.
Noirs : C.C. Voice (niveau 4).

1. G1-F3	B8-C6
2. D2-D4	G8-F6
3. D4-D5	C6-B4
4. B1-C3	D7-D6
5. E2-E4	E7-E5
6. F1-B5	C8-D7
7. D1-E2	F8-E7
8. A2-A3	B4-A6
9. E1-G1	A6-B8
10. B5-D7	B8-D7
11. C3-D1	E8-G8
12. C2-C4	F6-G4
13. H2-H3	G4-F6
14. F3-D2	C7- C6
15. D1-E3	A7-A5
16. B2-B3	D7-C5
17. E3-C2 : (7)	



17. A5-A4 !

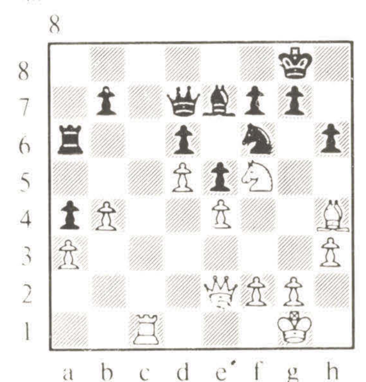
Un bon coup qui empêche les Blancs de prendre l'avantage par A1-B1 suivi de B3-B4.

18	B3-B4	C5-B3
19	A1-B1	B3-D2
20.	C1-D2	C6-D5
21.	C4-D5	D8-C7
22	F1-C1	F8-C8
23	C2-D4	C7-D7
24	D4-F5	C8-C7

La machine manque de technique. Elle veut prendre le contrôle de la colonne « C », mais de cette manière, ce sont les Blancs qui s'en rendent maîtres.

25	C1-C7	D7-C7
26	B1-C1	C7-D7
27	D2-G5	H7-H6
28	G5-H4	A8-A6 ?

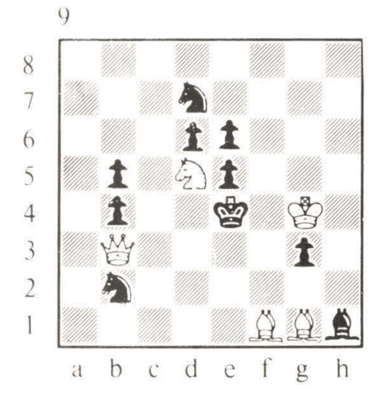
(8)



Le premier coup franchement mauvais . C.C. Voice met sa tour hors jeu sans raison.

29	C1-C8	G8-H7
30.	E2-C2	G7-G6
31	C8-C7	A6-C6
32	D5-C6	D7-C7
33	F5-E7	F6-G8
34	E7-G8	H7-G8
35	B4-B5	C7-A5
36	C6-C7 (« Echec »)	A5-E1
37	G1-H2	F2-F5
38	C7-C8 et C.C. Voice annonce « J'ai perdu »	

C.C. Voice possède 10 niveaux de force croissante. Le dixième, appelé niveau H constitue une nouveauté. La machine calcule toutes les possibilités dans une profondeur de deux coups et demi. C'est le niveau idéal pour lui poser des problèmes concrets. Sa rapidité de résolution des mats en deux coups est impressionnante (9) :



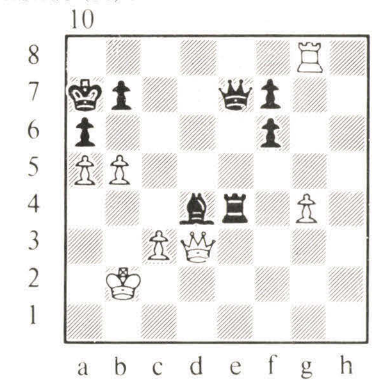
Les Blancs jouent et font mat en 2 coups.

Il ne fallut que trois minutes à C.C. Voice pour trouver la solution :

1. B3-A3 !!

Le lecteur vérifiera qu'après ce coup toutes les répliques des Noirs sont suivies d'un mat.

Un quart d'heure lui suffit pour trouver une combinaison connue de Spassky, l'ex-champion du monde (10) :



Aux blancs de jouer :

1. D3-D4 ! E4-D4
2. B5-B6 « Echec et mat »

Quand C.C. Voice réfléchit au niveau H, il est possible de l'interrompre et de lui faire jouer le coup qu'il considère le meilleur jusqu'à ce moment. Par exemple, dans la situation suivante (11) :

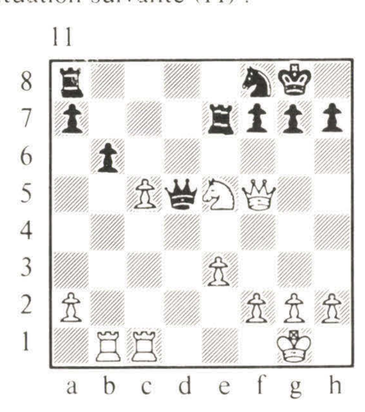


Photo 2. — Le numéro 2 mondial, Victor KORCHNOI, face au C.C. Voice au cours d'une simultanée au Forum des Halles.



Aux blancs de jouer !

Après trois heures, C.C. Voice n'avait toujours pas joué. Je lui demandais alors le meilleur coup qu'il avait déjà trouvé, et il répondit la solution :

1. E5-G6

Sa vitesse de calcul est beaucoup plus grande que celle de C.C.X. 10. Il ne lui faut que quelques heures, là où C.C.X. 10 passait des semaines !

C.C. Voice peut jouer contre luimême et on peut ainsi assister paresseusement à de belles bagarres.

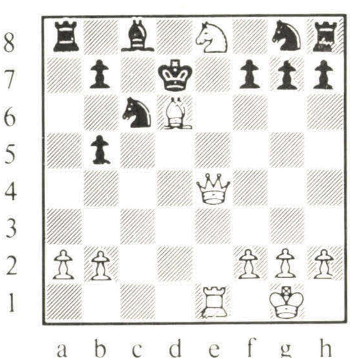
Une autre nouveauté de Fidelity Electronics est l'adaptation des Chess Challenger sur une batterie, vendue à part, au prix de 800 F. En déboursant environ 4 000 F au total vous pourrez donc, dans le train, l'avion ou sur la plage, avoir un adversaire parlant toujours disponible...

Au début du mois de novembre, Chess Challenger Voice eut l'honneur de jouer une partie contre Victor Korchnoï, le numéro deux mondial (humain !). C.C. Voice s'était glissé parmi les participants d'une simultanée à la FNAC du Forum des Halles.

Blancs : Victor Korchnoï.
Noirs : C.C. Voice.

1.	C2-C4	C7-C5
2.	G1-F3	D7-D5
3.	C4-D5	D8-D5
4.	B1-C3	D5-H5
5.	E2-E4	B8-C6
6.	C3-D5	A8-B8
7.	D2-D4	C5-D4
8.	F1-B5	E7-E5
9.	F3-E5	H5-E5
10.	E1-G1	B8-A8
11.	C1-F4	E5-E4
12.	F1-E1	E4-E1
13.	D1-E1	E8-D7
14.	D5-C7	F8-D6
15.	F4-D6	A8-B8
16.	C7-E8	B8-A8
17.	E1-E4	A7-A6
18.	A1-E1	A6-B5
19.	E4-F5	D7-D8
20.	D6-C7 (12)	Mat.

12

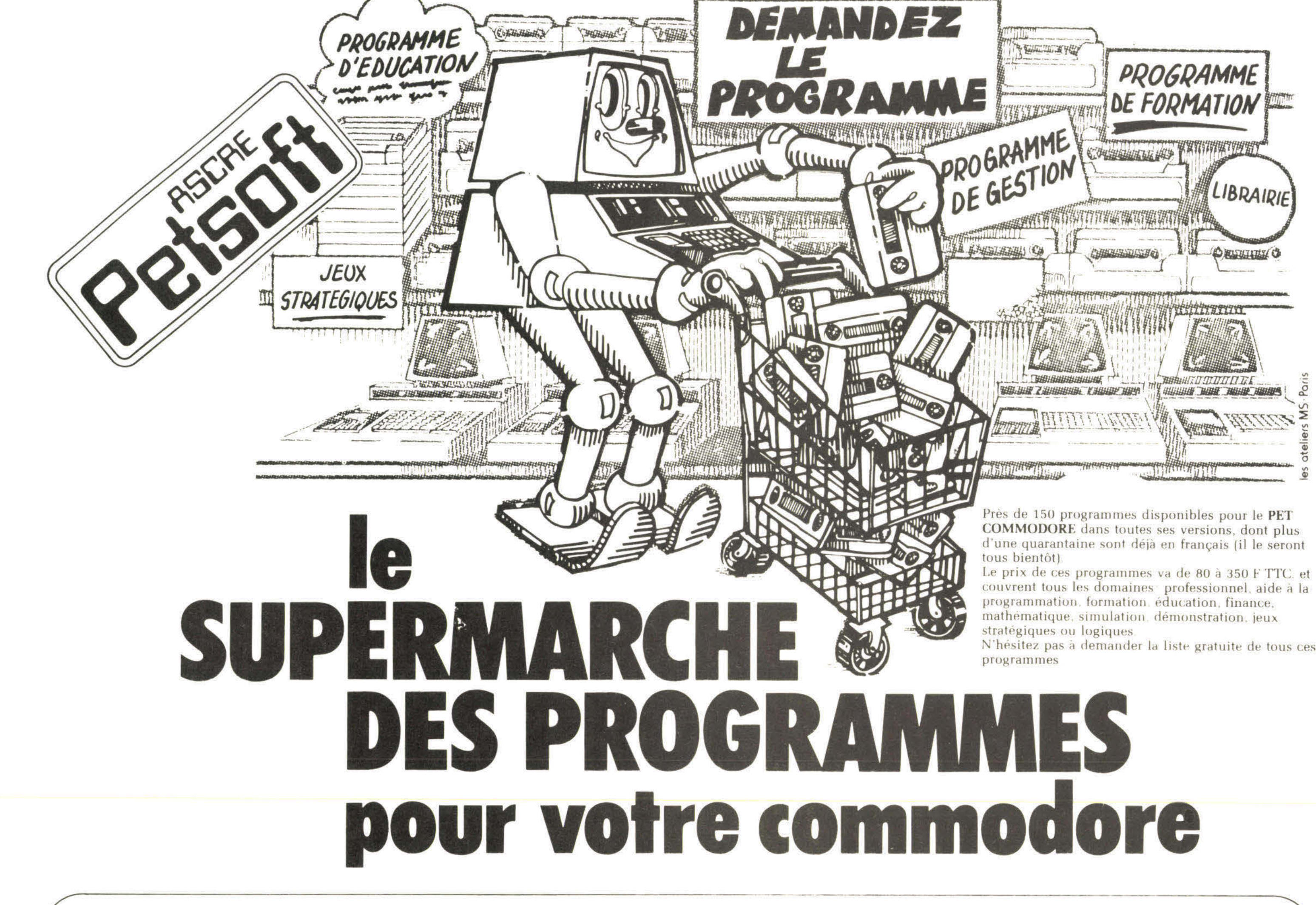


Nicolas GIFFARD *

* *Précisons que Nicolas Giffard était champion de France d'échecs en 1978.*

Pour plus de précision cerclez la référence 169 du « Service Lecteurs »

Pour plus de précision cerclez la référence 168 du « Service Lecteurs »



le SUPERMARCHE DES PROGRAMMES pour votre commodore

Près de 150 programmes disponibles pour le **PET COMMODORE** dans toutes ses versions, dont plus d'une quarantaine sont déjà en français (il le seront tous bientôt).
Le prix de ces programmes va de 80 à 350 F TTC, et couvrent tous les domaines : professionnel, aide à la programmation, formation, éducation, finance, mathématique, simulation, démonstration, jeux stratégiques ou logiques.
N'hésitez pas à demander la liste gratuite de tous ces programmes.

JEUX

GUERRE CIVILE **90** F TTC
En envoyant des secours, en manœuvrant prudemment les différentes forces, et en choisissant l'endroit stratégique pour renforcer les territoires attaqués, vous obtiendrez peut-être le contrôle total du pays.
Enfin un jeu ou l'ordinateur prend sa réelle dimension, en effet il faut près de 45 minutes pour venir à bout d'une partie.

GOLF **60** F TTC
Jouez au golf professionnel chez vous!
Choisissez la dimension de votre club, votre handicap, et la force de frappe de votre canne.
Les graphismes de ce programme sont superbes.

COURSE DE CHEVAUX **60** F TTC
Entrez dans le monde des « Turfistes »
Faites vos paris en fonction des différentes cotes, car attention il y a plusieurs courses par jour.
Vous commencerez avec 1 000 F... mais où finirez-vous ?...

SCIENTIFIQUE ET GESTION

MATHEMATIQUE **150** F TTC
Calculez facilement factorielles, combinaisons, permutations, nombres complexes, équation du 3ᵉ ou 4ᵉ degré, et inverse de matrice grâce à votre ordinateur.
Procédures de détection d'erreurs inclusent.

COURRIER REPETITIF **125** F TTC
Permet à un PET doté d'une imprimante de taper à répétition des lettres standard avec une entête personnalisée. Pour un 8 K, le programme peut contenir jusqu'à 50 noms et adresses.

EDUCATION ET FORMATION

APPRENTISSAGE AU BASIC DU PET **185** F TTC
Laissez-vous guider par votre ordinateur au travers de ses commandes et de ses fonctions à votre propre rythme.
Plus de 50 K octets de leçons comprenant des exercices, des travaux pratiques, et des exemples de programmation. Ce programme est très agréable pour les débutants et ceux qui ont quelques notions de base de langage.

LEÇON DE PHOTOGRAPHIE **150** F TTC
Voici un cours utilisant les possibilités graphiques du PET afin de démontrer et expliquer l'exposition, la focale, l'ouverture, la profondeur de champ, etc.
Ainsi, la théorie et la pratique de la photographie sont explorées et vos progrès testés.

DIVERS : LE TOOLKIT

Permet de programmer le PET plus facilement et plus agréablement.
Le TOOLKIT possède une ROM de 2 K OCTET. Sur un simple CHIP qui contient des programmes en langage machine ajoutant de nouvelles instructions au BASIC ou PET.
Le TOOLKIT s'installe en quelques secondes, il n'y a rien à charger à partir de la cassette.
Il est disponible pour le 16 et 32 K sous la forme d'un CHIP unique à rajouter dans l'appareil à l'emplacement libre réservé à cet effet
pour le PET 2001/8 sous la forme d'un circuit imprimé qui se connecte sur le port d'extension mémoire et du 2ᵉ magnétophone

Pour le 2001 : **880** F TTC
Pour le 3016 et 3032 : **645** F TTC

Voici les nouvelles instructions :

AUTO :	Auto numération.
DELETTE :	Destruction de ligne de programme.
RENUMBER :	Renumérotation de ligne de programme.
HELP :	Aide pour retrouver des erreurs.
TRACE :	Soit l'exécution d'un programme.
STEP :	Idem mais pas à pas
OFF :	Stop TRACE et STEP
DUMP :	Donne le nom et la valeur de toutes les variables
FIND :	Cherche les numéros de ligne concernant une variable.
APPEND :	Recherche un programme sur cassette sans le charger

CHERCHONS distributeur sur toute la France

Toute demande de renseignements doit être faite exclusivement par lettre adressée à :

Liste des Points de Ventes agréés PETSOFT et liste des programmes, en envoyant ce coupon rempli à : **ASCRE-PETSOFT**

ASCRE-PETSOFT
220, rue Lafayette
75010 PARIS

Nom : ____
Prénom : ____
Adresse : ____
Ville : ____ Code postal : ____
Je possède le système suivant : ____

Pour plus de précision cerclez la référence 170 du « Service Lecteurs »

EN BREF...

Le marché européen en pleine croissance

Suivant une étude réalisée aux Etats-Unis, le marché européen des systèmes informatiques pour P.M.E. va atteindre le chiffre fantastique de 5 milliards de dollars en 1988.

Ce marché, estimé en 1978, à environ 1 milliard et demi de dollars, a progressé en 1979 de 200 millions.

Plus spectaculaire encore sera la progression du marché du logiciel. Estimé à 123 millions de dollars en 1978, il a progressé de 44 millions en 1979. Pour 1980, l'on prévoit une progression de 280 millions et pour 1988, un total de 1,7 milliard.

LIVRES

Basic microprocessors and the 6800

Ron Bishop est le directeur d'enseignement technique du groupe Motorola Semiconductor. Sa parfaite connaissance des microprocesseurs et son habileté à rendre accessible et facilement compréhensible les sujets qu'il aborde font de son livre un ouvrage parfait pour usage personnel ou didactique.

Les textes sont rédigés pour les non-initiés aussi bien que pour ceux qui ont déjà certaines connaissances.

Son livre commence par un exposé sur l'électricité de base, les divers systèmes numériques et l'arithmétique digitale.

Puis, dans un chapitre intitulé : « Les Micro-Ordinateurs ? Que sont-ils ? », Ron Bishop nous retrace rapidement l'historique des ordinateurs, décrit brièvement les diverses composantes, explique le RAM (Random Access Memory) et le ROM (Read Only Memory) ainsi que les interfaces.

Le chapitre 6 analyse les diverses méthodes de programmation. Jusque là, l'enseignement est général et s'applique indifféremment à n'importe quel microprocesseur disponible sur le marché.

C'est à partir du chapitre suivant que l'auteur s'attache au 6800 proprement dit. Il détaille toutes les adresses du 6800, décrit parfaitement chaque instruction qu'il accompagne d'exemples montrant l'utilisation de ces instructions avec les différents modes d'adressage. Il décrit les registres avant et après l'exécution de chaque instruction.

Les chapitres 9 et 10 feront la joie des amateurs de hardware car la masse d'informations est telle qu'elle pourrait permettre à chacun de construire un micro-ordinateur complet.

Le dernier chapitre du livre contient toute une série de programmes qui vont des problèmes mathématiques au contrôle des périphériques.

Pour tous ceux qui s'intéressent au microprocesseur 6800, ce livre est indispensable car en plus il constitue un excellent ouvrage de référence.

HAYDEN BOOK C°., Inc.
Rochelle Park, New Jersey
262 pages - 11 dollars 95.

PS. - Ce livre, comme tous ceux des Editions Hayden, peut être commandé directement en Angleterre à l'adresse suivante :
M. Colin Whurr
Butterworths
Borough Green Sevenoaks
Kent TN148 PH England.

R.H.

LOGICIELS

Software Library

Ce volume I de la Librairie du Dr Daley comporte 50 programmes (disquettes ou cassettes au choix) dont le prix global vendu au détail représentait environ 400 dollars. On peut l'obtenir maintenant au prix de 49 dollars 95 (sur cassette) et à 59 dollars 95 (sur disquette). L'acheteur éventuel reçoit avec sa cassette ou sa disquette une documentation de 50 pages, le tout contenu dans un classeur.

A part l'avantage incontestable que présente la variété des programmes : simulations scientifiques et sportives, problèmes élémentaires pour écoliers, jeux divers, quiz, etc., nous nous devons de signaler que les programmes du Dr Daley ont très bonne réputation sur le marché américain.

En effet, le Dr Daley est un professeur qui a 15 années d'expérience en programmation.
Dr DALEY
425 Grove Avenue
Berrien Springs
MI 49103
U.S.A.

E.A.

RUN $ LIST

Abréviation des instructions BASIC

Nous avons tous constaté que le « ? », abréviation du mot « PRINT », lorsqu'il était listé, était réimprimé en toutes lettres.

En outre, nous savons également que toute instruction BASIC du PET occupait 1 octet (compactage), que ce soit sous la forme « ? » ou « Print ».

Alors, dans l'écriture de nos programmes, pourquoi ne pas recourir aux abréviations pour toutes les instructions sans distinction ? C'est un tour de main à prendre et vous verrez, qu'à la pratique, ce sera devenu une habitude.

En fait, pour abréger un mot, on prend les 2 premières lettres du mot.

Exemple :
- pour LIST on prend LI.
- pour LOAD on prend LO.

La seule différence est que la première lettre est tapée normalement tandis que la seconde doit être « shiftée », c'est-à-dire précédée par la touche « Shift ».

Pour revenir à l'exemple ci-dessus, nous tapons :
- pour LIST : L, touche shift, I.
- pour LOAD : L, touche shift, O

et naturellement, comme toujours, la touche « Return » lorsque notre instruction est terminée.

Lorsque vous exécuterez vos abréviations, ne soyez pas surpris de voir votre première lettre être suivie d'un graphique. C'est normal puisque nous sommes en « Mode graphique ».

Si vous ne voulez pas être dérouté, du moins les premiers temps, faites, avant de commencer votre programme, en instruction directe :

POKE 59468,14

pour passer en « Mode minuscule ». Vos abréviations apparaîtront alors d'une façon plus claire. Vous aurez :
- pour LIST : Li
- pour LOAD : Lo.

Et quand vous listerez votre programme, vous aurez : LIST en toutes lettres et LOAD en toutes lettres.

Donc, pour tous les mots, cela ne doit poser aucun problème.

Cependant, il y a une exception et une seule, c'est le nombre de lettres à utiliser pour certaines instructions dont les 2 premières sont identiques.

Par exemple, CLEAR et CLOSE, qui tous deux comportent les 2 lettres identiques « CL ».

Alors pour les différencier, on prend les 2 premières lettres pour le **mot le plus court** et les 3 premières lettres pour le **mot le plus long.**

- Dans le cas de LET et LEFT$;
  Le pour LET,
  LEf pour LEFT$.
- Dans le cas de RESTORE et RETURN ;
  Re pour RETURN,
  REs pour RESTORE.
- Dans le cas de STOP, STEP, STR$;
  St pour STOP,
  STe pour STEP,
  STr pour STR$.
- Dans le cas de GOTO et GOSUB ;
  Go pour GOTO,
  GOs pour GOSUB.
- Dans le cas de CLEAR et CLOSE ;
  Cl pour CLEAR,
  CLo pour CLOSE.

Pour taper l'abréviation des mots à 3 lettres, les 2 premières lettres sont tapées normalement et la 3e est shiftée. Ce qui donne :
- pour LEFT$: LE, touche shift, F ;
- pour RESTORE : RE, touche shift, S ;
- pour STEP : ST, touche shift, E ;
- pour STR$: ST, touche shift, R ;
- pour GOSUB : GO, touche shift, S ;
- pour CLOSE : CL, touche shift, O.

Attention, si vous êtes en mode minuscule et que vous tapiez LI (c'est-à-dire la 2e lettre en majuscule), l'ordinateur affichera :

? SYNTAX ERROR.

E.A.

PENTA-SYSTEMES

CHIEFTAIN III

PROTEUS III E

APPLE II

PET

Ⓐ **CONSOLE TELEVIDEO 912.** Standard RS 232 C (Chieftain III, PROTEUS III E), 24 lignes, 80 colonnes. Clavier numérique, 6 touches de contrôle, 96 caractères ASC II, surbrillance, 2 pages, sortie printer, écran professionnel, protection de zone, curseur adressable, 75 à 19 200 bauds. TTC **6290 F**

Ⓑ **IMPRIMANTE 779.** Sa grande fiabilité la destine particulièrement aux utilisations professionnelles. 80 colonnes (ou 132 compressées). Impression à aiguille matrice 5 x 7. 600 bauds. Tracteur à ergots. TTC **8730 F**

IMPRIMANTE 701. Idem 779, mais 132 colonnes (comptabilité) et bidirectionnelle TTC **12 936 F**

INTERFACE pour CHIEFTAIN III. **TTC 1 450 F** pour PET. **TTC 1 058 F**
CENTRONIC pour PROTEUS III E. **TTC 1 480 F** pour APPLE **TTC 1 470 F**

Ⓒ **BUREAU.** ATAL, type ministre avec renvoi d'angle, disponible pour Chieftain III ou PROTEUS III E. TTC **2850 F**

Ⓓ **CHIEFTAIN III** de Smoke Signal Broadcasting. Un des systèmes de gestion les plus puissants du marché. Unité centrale à base de 6 800 B. 32 ou 48 K de RAM. Interface RS 232 printer. Interface console. **2 floppy drive 8 pouces,** double face, simple densité **1 000 000 octets en ligne.** Accès séquentiel ou direct. TTC **32 928 F**

Langages disponibles : operating system. Interpréteur BASIC. Compilateur BASIC. Compilateur FORTRAN. Assembleur Editeur. Processeur de texte. Desassembleur.

Ⓔ **PROTEUS III E de PROTEUS INTERNATIONAL.** Sa vocation : la gestion. Unité centrale à base de 6 800, 32 ou 48 K de RAM. Interfaces : printer, MODEM réglables de 75 à 9 600 bauds. Interface console 9600 bauds.

Equipé de 3 floppy drive 5''1/4, simple face, double densité. 480 000 octets en ligne gérés en DMA. TTC **30575 F**

Equipé de 3 floppy drive 5'' 1/4, double face, double densité. 960 000 octets en ligne gérés en DMA TTC **34 980 F**

Ⓕ **PREMIER SOFT « UTILISATEUR FINAL ».** Généré par PROTEUS INT. Objet : comptabilité générale. Ecrit en MPL. Permet la gestion de 512 comptes et de 20 000 lignes d'écriture. Mis au point en collaboration avec cabinet comptable. Il se compare avec des SOFT « gros systèmes » et n'est utilisable que par les départements comptables des entreprises. Démonstration 5, rue Maurice-Bourdet. TTC **5644 F**

Ⓖ **LANGAGE PASCAL POUR APPLE II.** Ensemble interactif complet, doté du langage le plus perfectionné à ce jour. Vocation surtout scientifique. Complet avec disquette, manuel et mémoires. TTC **3380 F**

Ⓗ **MONITEUR VIDEO THOMSON COULEUR.** 41 cm/RVB. TTC **3880 F**

Ⓙ **MINI FLOPPY DRIVE APPLE II.** Capacité 116 K formatés. Livré avec dos. TTC **4460 F**

MINI FLOPPY DRIVE supplémentaire TTC **3990 F**

Ⓚ **APPLE II BASIC 4 K** 16 K extension jusqu'à 48 K. Graphisme HR. Couleur TTC **8345 F**

APPLE II + idem mais BASIC 8 K TTC **8345 F**

APPLE SOFT TTC **1460 F**

Carte SECAM TTC **1150 F**

Extension 16 K supplémentaires TTC **820 F**

Ⓛ **IMPRIMANTE TREND COM**

40 colonnes. Thermique, avec interface **APPLE** TTC **3645 F**

40 colonnes. Thermique, avec interface **PET** TTC **3695 F**

40 colonnes. Thermique, avec interface **TRS 80** TTC **3720 F**

40 colonnes. Thermique, avec interface **RS 232** TTC **3880 F**

Ⓜ **PET 2001** BASIC étendu résident 7 K RAM, moniteur vidéo et K7 TTC **6640 F**

PET 2001-HE, idem mais clavier prof. pas de K7 TTC **7110 F**

Extension RAM « EXPANDAPET » 24 K TTC **3859 F**

Extension RAM « EXPANDAPET » 32 K TTC **4493 F**

Ces 2 extensions mémoire se montent à l'intérieur du PET 2001.

PET 3016/3032. Version professionnelle du 2001. 16 ou 32 K de RAM. BASIC étendu. Ecran vidéo écriture verte. CBM 16 K TTC **8170 F**

NOUVEAUX MODELES !!! CBM 32 K TTC **9930 F**

Ⓝ **COMPUTHINK 400 K et 800 K...** des FLOPPY pour la vraie gestion. Operating system gérant efficacement les 1/0 disques. 17 instructions BASIC supplémentaires. Carte contrôleur avec 8 K RAM. Se branche directement sur le BUS extension. Matériel complet livré avec manuel et disquette de démonstration

400 K pour PET 2001, nécessite extension mémoire expandapet TTC **12210 F**

800 K pour PET 3016/32 TTC **11 990 F**

**** Démonstration et vente :***

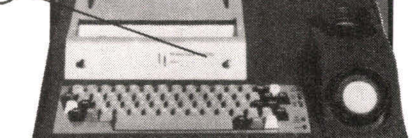
5, RUE MAURICE-BOURDET

Pour plus de précision cerclez la référence 171 du « Service Lecteurs »

SYSTEMES-SUITE.

TRANSDATA TERMINAL PORTABLE Mod. 305
équipé d'un MODEM aux normes européennes, d'une imprimante 40 colonnes thermique et d'un clavier 65 touches, il permet d'entrer en contact par l'intermédiaire d'un téléphone et de communiquer avec une unité centrale, en particulier Chieftain III ou PROTEUS III E, pour connaître immédiatement l'état d'un stock, la position d'un compte, etc. L'UC sera connectée de son côté à un MODEM réf. 307 A par sa sortie RS 232.

(P)

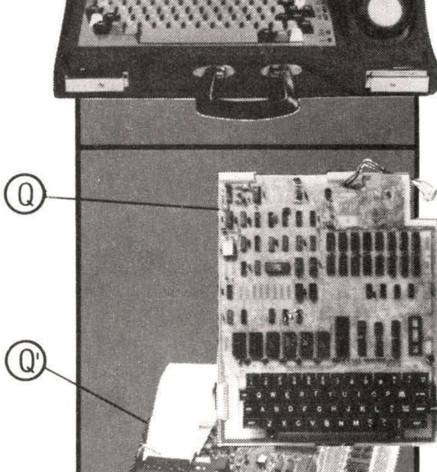


TERMINAL MOD. 305 agréé P et T TTC	**16 290 F**
MODEM MOD. 307 A TTC	**2 800 F**
MODEM MOD. 307 TTC	**3 796 F**

SUPER BOARD de OHIO SCIENTIFIC
Système à base de 6502 avec 4 K de RAM (extension jusqu'à 8 K) 8 K de ROM (BASIC microsoft) **sortie vidéo,** matrice 24 x 24, permettant les caractères alphanumériques et graphiques. Interface K7. Clavier 53 touches.

AIM 65 de ROCKWELL
Système à base de 6502 avec 1 k de RAM (extension jusqu'à 4 K) 8 K de ROM (assembleur, éditeur). Affichage alphanumérique 20 digit imprimante thermique 20 colonnes, 16 lignes I/O, 2 interfaces K7, clavier 54 touches.

(Q) (Q')



SUPER BOARD Livré monté testé TTC	**2 879 F**
AIM 65 TTC	**3 134 F**
Extension BASIC 8 K	**940 F**
Extension MACRO assembleur	**790 F**

MEK 6800 D2 de MOTOROLA
Système à base de 6800 avec 384 octets de RAM, extension jusqu'à 642 octets. Moniteur J-BUG, interface K7, clavier 24 touches et BUS « exorciser ».

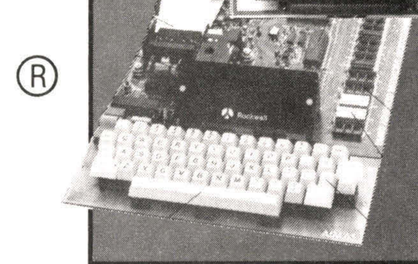
— **CLAVIER KEY TRONIC** à 53 touches capacitives givé par microprocesseur alimentation 5 V.

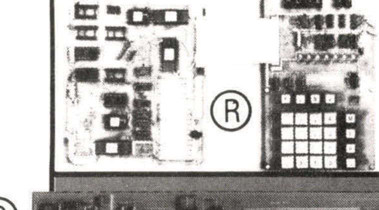
— **CARTE VISUALISATION MOSTEK** interface ASC II série et // de 50 à 300 bauds. Alimentation 5 V, matrice 5 x 7, 1 K RAM (interfacé MEK 6800 D2 via PENTA BUG)

— **MONITEUR VIDEO** (carte MOSTEK) 12" blanc entrée composite. Alimentation 220 V.

— **CARTE BASIC** pour MEK 6800 D2 par PROTEUS INT. 8 K étendu, RAM 4 K translatable.

(R)

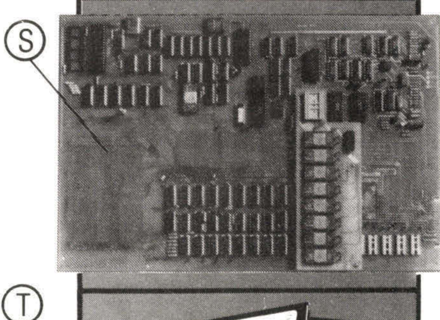




MEK 6800 D2 Livré en kit TTC	**1 912 F**
CLAVIER Monté, testé TTC	**980 F**
MOSTEK Montée, testée TTC	**1 584 F**
MONITEUR VIDEO TTC	**1 260 F**
BASIC Montée, testée TTC	**1 820 F**

MICRO SYSTEME PROTEUS
Unité centrale à base de 6800 avec 16 ou 32 K de mémoire RAM, 8 K de BASIC résident, 1 sortie vidéo 16 lignes, 64 colonnes, interface K7, interface RS 232. Livré en kit, ce système est un des plus puissants micro-ordinateurs à monter soi-même et bénéficiant d'une garantie de bon fonctionnement par **PENTA/SYSTEMES**
Cet ensemble équipé de l'extension **FLOPPY PROTEUS III B** possède une capacité disque de 320 à 480 K dans la version B 51 et de 680 à 960 K dans la version B 52. Ces floppy sont gérés en DMA et livrés montés, testés avec leur logiciel.

(S)



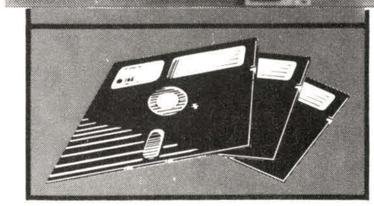
CI + composants Sauf 6844 TTC	**2 495 F**
BASIC REV. 5.1 TTC	**1 152 F**
COFFRET POUR L'ENSEMBLE TTC	**495 F**
B 51. 2 Drives TTC	**11 935 F**
B 51. 3 Drives TTC	**15 610 F**
B 52. 2 Drives TTC	**14 935 F**
B 52. 3 Drives TTC	**19 910 F**

FLOPPY DISQUES « DYSAN » qualité professionnelle

SOFT SECTOR
5"1/4 simple face double densité.
5" 1/4 double face double densité.
8" double face simple densité.
8" double face simple densité.

HARD SECTOR
5"1/4 simple face simple densité.
5"1/4 simple face simple densité.

(T)



Réf. 104/1 l'un **49 F** par 10, l'un **41 F**
Réf. 104/2 l'un **51 F** par 10, l'un **43 F**
Réf. 3740/1 l'un **78 F** par 10, l'un **74 F**
Réf. 3740/2 l'un **81 F** par 10, l'un **77 F**

10 secteurs. Réf. 107/1 ou 16 secteurs. Réf. 105/1
l'un **43 F**, par 10, l'un **36 F**

SUPER IMPRIMANTE «OKI 5200»

CHEZ

PENTA 16

80 colonnes
Papier normal
Entraînement par friction ou ergots
1200 bauds
Interface compatible Centronic
Gérée par microprocesseur

4 800 F

CREDIT

(suivant législation en vigueur)

Pour l'ouverture de votre dossier il suffit simplement d'une carte d'identité et d'une fiche de paye. Votre demande de crédit peut être acceptée immédiatement.

CRÉDIT PAR CORRESPONDANCE
Vous nous envoyez photocopie de votre carte d'identité et d'un bulletin de paye ainsi que le type de l'appareil choisi et la durée du crédit désiré. Un dossier rempli vous sera retourné pour accord sous 24 heures.

VENTE PAR CORRESPONDANCE

TÉLÉPHONEZ ou ÉCRIVEZ

PENTA 13

10, bd Arago, 75013 PARIS. Tél. 336.26.05

Joignez le paiement à la commande (+ 53 F) contre remboursement 78 F
Nos appareils voyagent aux risques et périls de PENTASONIC

SERVICE CORRESPONDANCE
VENTE AU MAGASIN : **PENTA 13** **10, bd Arago, 75013 PARIS. Tél. : 336.26.05 Métro : Gobelins**

DEMONSTRATION MICRO
VENTE AU MAGASIN : **PENTA 16** **5, rue Maurice-Bourdet, 75016 PARIS. Tél. : 524.23.16 Bus 70/72. Arrêt Maison de l'ORTF. Métro : Charles Michels**

Analyse de la rentabilité des projets d'investissements et de financements
(suite)

L'article sur l'analyse de la rentabilité des projets d'investissements et de financements (Micro-Systèmes juillet-août 1979) a retenu toute mon attention et les raisonnements et conclusions qu'il contient, m'ont fortement surpris.

Si l'énoncé de la théorie sur la « valeur nette actualisée » (VNA) et le « taux de rendement interne » (TRI) est exact, son application aux exemples cités est très discutable et mène d'ailleurs à des chiffres tout à fait irréalistes.

Arrêtons-nous à l'exemple du projet n° 2 (page 68). Si l'on applique sans discernement au flux financier tel qu'il est donné l'équation donnant le TRI, on obtiendra en effet 3 racines réelles, aux environs de 50 %, 100 % et 200 %. Le projet ne serait viable que si le taux d'inflation se situe en dessous de 50 % ou entre 100 % et 200 %.

Cette conclusion est tout de même étrange, ne fût-ce que par la grandeur des taux d'inflation : une affaire qui redevient bonne quand le coût du capital dépasse les 100 %, ne se rencontre pas tous les jours. En réalité, il faut regarder les choses autrement et considérer ce projet comme une affaire commerciale ou comme une entreprise. On peut alors dresser le tableau suivant :

	Flux financier	Encaisse	Investissements nécessaires	Encaisse corrigée	Flux financier global d'investissement
0	- 1 000	- 1000	1 000	0	- 1000
1	+ 6 500	+ 5500	-	6 500	-
2	- 13 000	- 8000	7000	0	- 7000
3	+ 9 000	+ 1000	-	9 000	+ 9000
					+ 1000

— le **flux financier** *est exigé par la bonne marche de l'affaire ;*

*— l'***encaisse** *qui est le flux financier cumulé connaît un « trou » de 1000 F dès le début et en aura un autre de 7000 après deux ans ;*

— les **investissements** *sont nécessaires pour éviter la cessation des paiements en mettant du liquide à la disposition de l'affaire ;*

*— l'***encaisse corrigée** *résulte de l'intervention de l'investisseur ;*

— le **flux financier d'investissement** *est le résultat global des mises de fond pour l'investisseur : au début il doit investir 1000 F, après deux ans il doit encore y mettre 7000 F, et en fin de période il récupère 9000 F avec un boni de 1000 F.*

L'équation du taux de rendement sera donc en réalité :

$$0 = -1000 - \frac{7000}{(1 + TR)^2} + \frac{9000}{(1 + TR)^3}$$

Elle ne possède cette fois qu'une seule racine réelle qui est d'ailleurs aussi plus réaliste : environ 9,7 %. Ce qui veut dire que si l'investisseur peut placer son argent à meilleur intérêt (plus de 9,7 %) ou si son argent lui coûte plus cher, ce qui revient au même, il doit s'abstenir dans ce projet. Pour être tout à fait correct, il y aurait lieu de tenir compte des intérêts produits durant la seconde année par les 6500 F disponibles : ils viendraient diminuer d'autant le second investissement de 7000 F.

L'analyse du projet d'achat de voiture me paraît également étrange. Dans ce genre d'analyse il est logique et de pratique courante de comparer la formule d'épargne-crédit avec le paiement au comptant. On actualise pour cela les débours dans les deux cas.

Pour l'achat au comptant dans douze mois, c'est très simple : on cherche la somme qui, placée sur le livret d'épargne à 6,5 %, donnera les 42 000 F nécessaires. Remarquons qu'on ne peut logiquement prendre un autre taux d'intérêt puisque alors il faudrait en changer aussi pour l'épargne dans la seconde formule. Pour celle-ci il faut chercher le taux qui, actualisant tous les débours d'épargne et de remboursement, donnerait une valeur actualisée identique à celle trouvée dans le cas de l'achat au comptant.

On voit tout de suite que le terme 42 400 (1 + TR) — 12 de la formule en page 71 est remplacé par le terme constant 42 400 (1 + 0,065) — 12.

L'équation n'a donc plus qu'une racine réelle pour TRI (environ 13,75 %) qui, eu égard au taux d'intérêt du livret (6,5 %) et au taux d'emprunt pour voiture (20,93 %) est un taux d'inflation plus vraisemblable.

La conclusion qui s'impose dans cette analyse est qu'il vaut mieux payer au comptant (si on le peut) tant que l'inflation ne dépasse pas 13,75 %. Le projet d'achat d'une voiture n'a donc rien de complexe si on s'en tient à des situations réelles. La courbe de la figure 4 ne permet de tirer aucun enseignement pratique pour le projet en question.

Depuis que j'utilise la méthode de la « valeur nette actualisée » et des « taux de rendement interne », je n'ai jamais rencontré de cas complexe à racines réelles multiples ; si cela devait arriver, il y a de bonnes chances pour que les flux financiers considérés soient erronés ou manquent de vraisemblance.

J.-P. Van DORMAEL
Temse - Belgique

C'est avec plaisir que nous avons pris connaissance de la remarque formulée par notre lecteur et nous le remercions vivement de l'attention qu'il a portée à notre article.

Cependant le commentaire ci-dessus appelle cinq remarques :

1° Nous concédons volontiers que la plupart des investissements traditionnels d'une entreprise ou d'un particulier sont généralement « simples », c'est-à-dire qu'ils n'admettent qu'une seule racine réelle.

Mais, à aucun moment, dans notre article (Micro-Systèmes n° 6, pp. 65-72), nous n'avons nié une telle évidence. Les projets que nous avons imaginés étaient destinés à illustrer la méthode de calcul du ou des TRI à l'aide du programme réalisé sur la TI-59.

2° En tant que praticiens (conseiller en informatique, marketing et finance), nous regrettons que certains de nos confrères en arrivent à considérer les projets à TRI multiples comme inexistants, voire irréalistes. Or, nous avons eu l'occasion de démontrer dans notre ouvrage « Contribution à l'optimisation de la gestion de patrimoine : le cas de l'épargne-logement » (Grenoble : Petitgand J.M. Editeur, 1979), que des « produits bancaires, tels que les

PEL, constituent bien des projets « complexes » ».

3° Certes, il peut paraître paradoxal qu'un projet qui n'est pas rentable quand le coût du capital est très faible, le devienne si l'investisseur peut accroître le coût de son capital. En réalité, il est aisé de démontrer qu'un projet « complexe » est généralement la combinaison de deux ou plusieurs projets « simples ». Dans le cas du PEL l'investisseur est tantôt créancier (phase épargne sur quatre ans) et tantôt débiteur du projet : le projet lui octroit un « prêt » pendant la phase de financement (de 2 à 15 ans).

Nous avons donc deux taux :

— le taux de rendement du projet d'investissement (TPI),

— le coût du capital emprunté au projet ou taux de projet de financement (TPF),

qui justifient la démonstration selon laquelle un tel projet admet deux taux de rendement.

4° Dans les exemples que nous avons choisis on pourrait être surpris par la grandeur du taux d'inflation retenu comme solution. Cela ne relève absolument pas de la fantaisie, il suffit d'interroger nos contemporains brésiliens et argentins qui, ces dernières années, ont connu des taux d'inflation parfois supérieurs à 100 %.

D'autre part, qui n'a pas entendu parler des ménagères allemandes effectuant leurs achats avec des brouettes de DeutscheMark sous la république de Weimar en 1930.

5° Maintenant nous voudrions apporter une critique sur l'élaboration du tableau que nous soumet notre lecteur : ainsi, dans sa dernière colonne qui le conduira à ne faire apparaître qu'un seul TRI, il se risque à cumuler des sommes qui apparaissent à des moments différents, avant toute actualisation.

En adoptant ce mode de calcul, il tend à nous prouver que, pour lui, 1 F reçu aujourd'hui, a la même valeur que 1 F à recevoir dans un an, trois ans, etc. Nous pensons que son épouse, qui se trouve nécessairement confrontée avec les dures réalités de la vie quotidienne, ne doit pas partager son idée au moment de faire les courses.

Gary BAUMGARTNER
Jean-Marie PETITGAND

Micro-ordinateur ou mini-ordinateur ?

Je consulte régulièrement votre revue depuis six mois, puisque commerçant, j'ai l'intention de m'équiper d'un matériel informatique pour ma comptabilité, gestion des stocks, etc.

Vous indiquez, dans vos publicités, que « Micro-Systèmes est là pour vous aider ». J'aimerais donc connaître toutes les différences entre micro et mini-ordinateurs, car j'avoue qu'actuellement on me conseille, on me parle des deux, sans jamais m'avoir convaincu sur ce qui les différencie.

J.Y. RICQ
59000 Lille.

C'est une question assez délicate que vous nous posez là ! En effet, il n'existe malheureusement aucun critère précis qui permette réellement de les différencier.

On peut néanmoins essayer de dégager quelques points caractéristiques pour lesquels des différences peuvent apparaître :

• **Le domaine d'application :** Utilisé au départ pour des applications d'automatisation de processus industriels ou comme terminal intelligent, le micro-ordinateur a vu depuis le développement important du logiciel, son domaine d'activité s'étendre à la gestion. De par ce fait, il gagne de plus en plus de terrain dans les systèmes **professionnels** de saisie de donnée ou de « petite gestion » des P.M.E.

• **Le prix :** Bien que peu caractéristique, la différence de prix est assez significative. Cela n'empêche pas certains micros de haut de gamme d'être aussi chers que des minis.

• **La technologie :** On aurait tendance à dire que les micro-ordinateurs sont bâtis autour d'une unité centrale en un boîtier, cœur du système : le microprocesseur. Cette définition est néanmoins assez « glissante » certains minis possédant actuellement une unité centrale intégrée.

D'autre part, sur les minis les registres de travail sont formés de 16 bits ou plus, et les mots manipulés font généralement cette longueur. Mais là aussi les microprocesseurs 16 bits (et plus) se généralisent.

• **La capacité mémoire :** Ce point tend à ne plus beaucoup les séparer, certains microprocesseurs (16 bits) ayant des capacités d'adressage mémoire très importante.

• **La vitesse de traitement :** C'est une des raisons qui poussent à l'emploi des mini-ordinateurs. Leur vitesse de calcul étant généralement largement supérieure à celle des micro-ordinateurs.

• **Les processeurs arithmétiques câblés :** La multiplication, division, ... en flottant câblées, qui ne se trouvent pas sur toutes les unités centrales de minis, n'existent, à notre connaissance, sur aucun microprocesseur. Mais de plus en plus, des processeurs arithmétiques intégrés sont utilisés conjointement aux microprocesseurs.

• **L'affichage :** L'affichage des données sur écran, où le microprocesseur gère aussi la vidéo RAM semble être l'apanage des micro-ordinateurs.

Il serait fastidieux d'essayer de citer ici de façon exhaustive tous les points spécifiques aux uns ou aux autres, ces derniers n'étant en aucun cas des généralités. Pour cette raison, nous nous garderons bien de vous donner une définition académique de chacune de ces deux catégories de matériels.

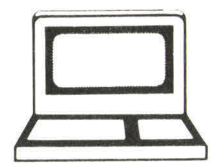
Toutefois, le débat est ouvert et, si certains de nos lecteurs ont pu définir avec suffisamment de précisions la différence entre micro-ordinateurs et mini-ordinateurs, nous les incitons à nous écrire. Les meilleures définitions seront, bien entendu, publiées.

Errare humanum est...

Désirant réaliser l'interface de puissance décrit dans votre numéro 9, je me suis heurté au problème suivant : le concessionnaire RTC de Toulouse n'a pas le coupleur CQ 948 tel qu'il est référencé dans votre revue. Il m'a dit que ce devait probablement être le numéro d'usine. Qu'en est-il exactement ?

Bernard ROY
31000 Toulouse.

En effet CQ 948 est effectivement un numéro d'usine. La référence exacte de ce composant est **CNY 48.** Nous espérons que cette inexactitude ne vous aura pas trop retardé dans la réalisation de votre interface de puissance.



SIVEA S.A. Département Micro - Informatique

20, rue de Léningrad 75008 Paris - France

Librairie - Matériels - Logiciels

Tél. 522.70.66
METRO :
Place Clichy, Europe, Liège

CENTRE DE DEMONSTRATION ET DE VENTE

OUVERT DU LUNDI AU SAMEDI DE 9 H 30 A 18 H 30 SANS INTERRUPTION

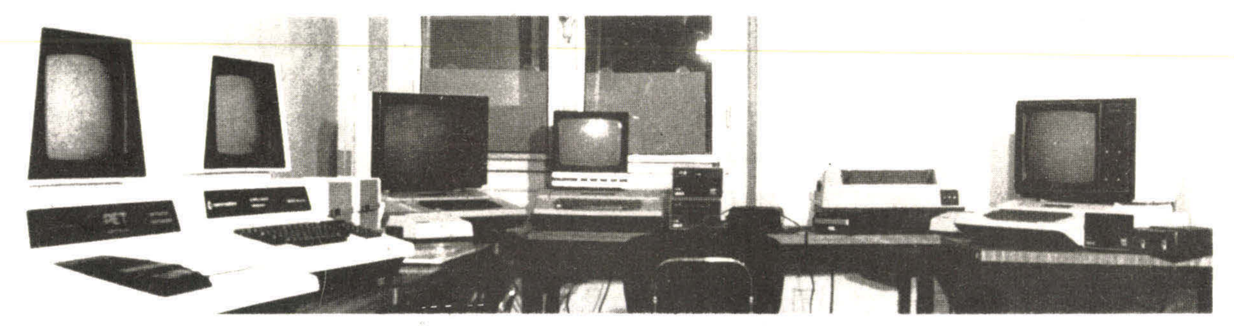
CREDIT — LEASING — VENTE PAR CORRESPONDANCE

Nous sommes une société de service et de conseil en informatique créée en 1972. Depuis 1979, nous avons étendu notre gamme de service au domaine des micro-ordinateurs de grande diffusion **APPLE II, PET, TRS 80.** Nous proposons un grand choix de livres, revues spécialisées, matériels et logiciels. Nous parlons votre langage et vous conseillerons utilement pour vos problèmes : gestion PME, professions libérales, gestions domestiques et jeux.



VENEZ ESSAYER LES MICRO-ORDINATEURS

- **APPLE II** plus 16 K Ram à partir de 8 300 F TTC avec une gamme complète de périphériques et interfaces spécialisés.
- **PET et CBM** à partir de 6 600 F TTC.
- **TRS 80.** Floppy drive FD 200 Pertec en stock.
- Nombreuses imprimantes : OKI Microline 80, Centronics 730 - EPSOM. Prix intéressants avec interfaces spécialisées APPLE II, PET et TRS 80.



LE PLUS GRAND CHOIX DE LOGICIELS : DES CENTAINES DE PROGRAMMES EN STOCK

PROFESSIONNELS

APPLE II : Fichier client, gestion de stock, compte bancaire, éditeur de texte, comptabilité, etc.

TRS 80 : Fichier client, comptabilité, Fortran, Pascal, New Dos, Mailing, etc.

JEUX :

Pour **APPLE II, PET, TRS 80**
des centaines de programmes en stock : Sargon II, Microchess, bridge, startrek, envahisseurs, programmes musicaux, etc.



BON A REMPLIR ET A RENVOYER A S.I.V.E.A. 20, rue de Léningrad 75008 PARIS
Pour recevoir gratuitement notre nouveau catalogue « Micro 80 »

NOM (Majuscules) .... Prénom ....

Adresse complète : ....

....

Code Postal : .... Ville : ....

Pour plus de précision cerclez la référence 176 du « Service Lecteurs »

Le langage de programmation PASCAL

PASCAL appartient à une nouvelle classe de langages qui privilégient la gestion des données et permettent au programmeur de s'en occuper plus efficacement. Dans ce domaine PASCAL a repris un certain nombre d'idées de COBOL, de PL/1 ou d'ALGOL-W.

Ce livre s'adresse aux personnes qui désirent acquérir rapidement la connaissance de ce langage.

L'auteur a fait une présentation aussi proche que possible du standard défini par N. WIRTH dans son « Pascal Report ». Toutefois ce livre servant de support au cours enseigné à l'Ecole Nationale Supérieure des Télécommunications, il y a inclus les quelques particularités ou extensions présentes dans le compilateur de l'ordinateur CII IRIS 80.

Par P. Kruchten, 104 pages, 15,4 x 22, broché : 48 F. Collection « Pratique de l'Informatique ».
Editions Eyrolles
61, bd St-Germain,
75240 Paris Cedex 05.

Pour plus d'informations cerclez 1

Contribution à l'optimisation de la gestion de patrimoine : Le cas de l'Epargne-Logement.

L'objet de cet ouvrage est d'apporter une contribution à l'analyse ainsi qu'à l'optimisation de la rentabilité des projets d'investissement et de financement dans le cadre de la gestion de patrimoine. Et, ceci, tant en période de stabilité que d'instabilité du pouvoir d'achat de la monnaie.

Les résultats obtenus, à l'aide des techniques d'optimisation mises en œuvre, vont à l'encontre de bon nombre d'idées reçues. Ils démontrent, par exemple, le caractère erroné des conseils prodigués par certains spécialistes (banque, revues spécialisées en gestion de patrimoine) et des croyances qui font, de tous les épargnants, d'éternelles victimes de l'inflation.

Au sommaire : L'optimisation du PEL « projet de financement » : Formulation et caractéristiques du modèle — Le programme « Fortran » d'optimisation de la valeur actuelle du PEL — Taux seuils d'érosion monétaire admissible — Pourquoi les souscripteurs bénéficient-ils de l'inflation ? Comment tirer le plus grand profit de la dépréciation monétaire ?

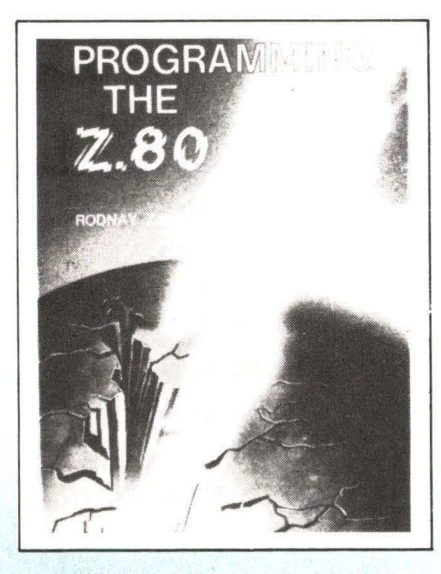
J.-M. Petitgand est l'auteur de nombreux articles publiés dans Micro-Systèmes sur le financement.

Contribution à la gestion de patrimoine
J.-M. Petitgand
133, rue de Cartale,
38170 Seyssinet.

Pour plus d'informations cerclez 2

Programming the Z 80

Cet ouvrage consacré à la programmation du microprocesseur Z 80 contient une description de toutes les instructions du Z 80 et de ses opérations internes.



Comme tel, il peut être utilisé en introduction à la programmation, depuis les concepts de base jusqu'aux manipulations de données.

Le lecteur suivra les techniques d'adressage et systèmes d'entrées/sorties. Ceci est indispensable pour programmer effectivement au niveau machine dans le monde des microprocesseurs.

Sybex, Rodnay Zaks
625 pages, 200 illustrations, 14 x 21,5 cm. Référence : C 280.

Pour plus d'informations cerclez 3

Catalogue Rockwell

Rockwell publie un catalogue de données de près de 200 pages sur ses produits micro-électroniques couvrant les séries suivantes : R6500 NMOS, cartes d'évaluation et systèmes de développement, mémoires NMOS, PPS PMOS, modules Micromodem, mémoires à bulles, composants pour télécommunications.

Cet ouvrage est disponible en France chez System-Contact, au prix de 45 F TTC ainsi qu'auprès de ses distributeurs.

System-Contact
1, place de la Balance, Silic 473
94613 Rungis Cedex.
Tél. : (1) 687.12.58.

Pour plus d'informations cerclez 4

Formation

GPS organise deux séminaires de formation aux microprocesseurs et à l'informatique de gestion.

La formation « microprocesseur » s'adresse aux ingénieurs et techniciens non informaticiens.

Le programme de ce séminaire comporte la description d'un micro-ordinateur : le processeur, le bus, les entrées/sorties.

Ce séminaire s'accompagne de la fourniture d'une carte TMS 990/189 avec l'assembleur 9900. Cette carte est conservée par les participants.

La formation à la micro-informatique de gestion s'adresse aux cadres des entreprises désirant s'initier à la mise en œuvre des applications de gestion sur micro-ordinateur.

Au programme : présentation d'un micro-ordinateur, apprentissage du BASIC sur TRS 80 Level II, analyse des performances des micro-ordinateurs et de leurs logiciels...

Ce séminaire s'accompagne de la fourniture du TRS 80 Niveau II conservé par le participant.

GPS
101, rue de Prony, 75017 Paris.
Tél. : 763.52.36.

Pour plus d'informations cerclez 5

Formation à la micro-informatique

L'université des Sciences et Techniques de Lille et le C.U.E.E.P. organisent des stages consacrés à la micro-informatique industrielle ou de gestion. Parmi les formations proposées en 1980, nous pouvons noter :

• **MI2 Automates programmables et Grafcet :** cahier des charges, méthodes de synthèse, implantation sur A.P.I., durée 40 h, à partir du 6 mars 1980.

• **MG1 Initiation à la micro-informatique de gestion,** durée 48 H à partir du 3 mars 1980.

C.U.E.E.P., département informatique
Université de Lille 1, Bât. 4 de l'urgence,
59655 Villeneuve d'Ascq Cédex.
Tél. : (20) 91.92.22, poste 29.83.

Pour plus d'informations cerclez 6

« Pratique des ordinateurs de table »

L'objectif de ce séminaire est de permettre aux participants de se faire une opinion personnelle sur les possibilités d'emploi des « ordinateurs de table ».

Ces nouveaux outils « interactifs » (conversationnels) ont été conçus pour l'usage **polyvalent** du « grand public ».

Ce séminaire ne nécessite aucune connaissance particulière. Il est conçu pour des non-informaticiens.

Au programme : « L'outil et le langage », « Le traitement de textes », « L'inter-activité ».

Ecole nationale supérieure des Mines de Paris
60, bd St-Michel, 75006 Paris.
Tél. : 329.21.05 (p. 342).

Pour plus d'informations cerclez 7

Séminaires d'information I.T.T.

Pendant le Salon des composants, I.T.T. Semiconductors organisera, les jeudi 27 et vendredi 28 mars, des séminaires destinés à mettre en évidence les possibilités du micro-ordinateur 4 bits mono-chip SAA 6000.

Ces séminaires seront en français.

Le SAA 6000 offre l'avantage d'une faible consommation (15 à 45 micro-ampères) et est capable de commander directement un afficheur LCD 8 digits. Programmé par masque, il est conçu pour des applications de grandes séries.

Ces séminaires seront gratuits, une carte d'inscription devra cependant être demandée par courrier à :

I.T.T. Semiconductors
1, avenue Louis-Pasteur
92220 Bagneux.

Pour plus d'informations cerclez 8

Séminaires d'initiation

Le mouvement Jeunes-Science et l'Institut supérieur d'Electronique du Nord organisent à Dunkerque un séminaire d'initiation à la micro-informatique au cours des vacances de Pâques 1980 : du lundi 7 avril à 14 heures au samedi 12 avril à 12 heures.

Trois activités distinctes seront offertes aux participants. Elles couvriront chacune la semaine entière.

1. Initiation aux microprocesseurs et aux micro-ordinateurs.

2. Les capteurs logiques et le comptage avec microprocesseurs.

3. Les capteurs analogiques et la conversion analogique/digitale.

Le nombre de participants est limité à 16 personnes par activité. Les frais d'inscription au Séminaire s'élèvent à 480 F par personne pour la semaine. Ils couvrent l'hébergement, la documentation et les repas du lundi soir au samedi matin.

Séminaire Micro-Electronique
Jeunes-Science Dunkerque
B.P. 1501,
59383 Dunkerque Cedex.

Pour plus d'informations cerclez 9

Salon des composants

Le 23e Salon international des Composants Electroniques se tiendra du jeudi 27 mars au mercredi 2 avril 1980 au Parc des Expositions de la porte de Versailles à Paris. Il sera fermé le dimanche 30 mars.

Rappelons qu'en 1979, le Salon groupait 1 383 exposants directs de 31 pays. 90 962 cartes permanentes ont été délivrées aux visiteurs identifiés de 93 pays dont 10 228 professionnels étrangers.

S.D.S.A.
20, rue Hamelin, 75116 Paris.

Pour plus d'informations cerclez 10

« Hobby Computer Group »

Ouverture à Bruxelles d'un club d'utilisateurs du TRS 80 totalement indépendant de la firme Tandy, sous la dénomination de « Hobby Computer Group ».

Le club se propose de promouvoir et de développer l'informatique en vue de la rendre accessible à tous, que ce soit pour les loisirs ou à des fins professionnelles.

Il possède déjà une imposante bibliothèque de logiciels, qui couvre différents centres d'intérêts des membres : dans les systèmes, dans les jeux, pour les affaires.

Hobby Computer Group
Jacques Peten
36, rue de Florence, 36
1050 Bruxelles.

Pour plus d'informations cerclez 11

Club de Micro-informatique à Angers

L'association Micro-Informatique Angevine (AMIA) a ouvert ses portes le 17 janvier 1980.

Ce club est ouvert au plus vaste public : scolaires, étudiants, amateurs, constructeurs, professionnels, « bricoleurs » ou « spécialistes ».

Les objectifs du club sont de :
— réunir des organismes compétents ;
— offrir le maximum de services ;
— créer des ateliers, ;
— offrir aux membres la possibilité de suivre à des tarifs réduits des cours de formation.

Pour tous renseignements :

AMIA,
22, rue Létandrière,
49000 Angers.

Pour plus d'informations cerclez 12

Pour plus de précision cerclez la référence 178 du « Service Lecteurs »

Pour plus de precision cerclez la référence 177 du « Service Lecteurs »



Un nouveau micro-ordinateur à usage personnel : le HP 85

La société Hewlett-Packard lance, aujourd'hui, son premier ordinateur professionnel personnel de faible coût, autonome et comprenant des possibilités graphiques interactives intégrées.

Le HP-85 réunit un processeur central, un clavier type machine à écrire, un écran de visualisation, une imprimante, une unité à cartouche de bande magnétique et un jeu d'instructions graphiques, dans un système compact de la taille d'une machine à écrire. Le langage de programmation BASIC facilite l'utilisation de ce nouveau système pour ceux qui n'ont pas d'expérience préalable en programmation. Un bloc numérique de 20 touches simplifie l'introduction des données et l'exécution de calculs arithmétiques.

Le HP-85 a été conçu pour une utilisation individuelle. Il s'adresse particulièrement aux professionnels du commerce et de l'industrie tels les ingénieurs, les chercheurs, les agents comptables et les financiers.

Outre ses performances de calcul et de tracés graphiques, le HP-85 est équipé de quatre logements entrée-sortie acceptant une large gamme de modules d'interface optionnels qui lui confèrent une grande puissance pour l'acquisition de données et le contrôle d'instruments. Ses logements offrent à l'utilisateur la possibilité de perfectionner son système avec des traceurs, imprimantes, unités à disques souples et autres périphériques.

Le prix du HP 85 est actuellement fixé à 17 875 F H.T.

Hewlett-Packard
Z.I. Courtabœuf, B.P. 70
91401 Orsay Cedex. Tél. : 907.78.25.

Pour plus d'informations cerclez 13

Tektronix 8002

Tektronix offrira très bientôt les outils logiciels et matériels nécessaires aux utilisateurs pour le développement autour des microprocesseurs 16 bits.

Ces outils apparaîtront dès le deuxième trimestre 1980 pour le 8086 INTEL et le Z8000 ZILOG et au troisième trimestre de cette même année pour le 68000 de Motorola.

Le système 8002 qui traitait déjà complètement les TMS et SBP 9900 pourra ainsi supporter les quatre microprocesseurs 16 bits les plus connus du marché et supportera alors plus de 20 microprocesseurs issus de plus de onze sources différentes.

Tektronix
ZI de Courtabœuf, av. du Canada
BP 13,
91401 Orsay.

Pour plus d'informations cerclez 14

Système mini floppy disk

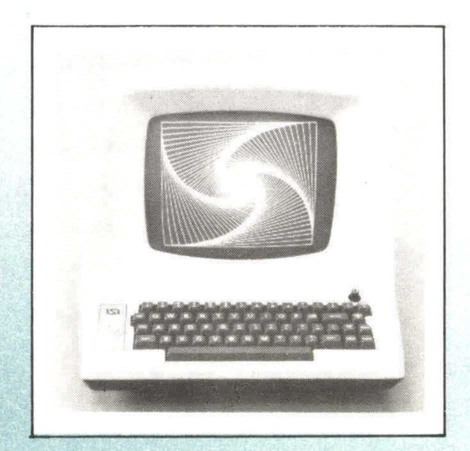
Le MFD 1278 est un système de stockage magnétique destiné à être connecté à des systèmes compatibles au Bus MOTOROLA. Il comprend l'unité de stockage proprement dite, consistant en deux lecteurs enregistreurs de disques souples de format réduit (5 1/4 pouces). Cette unité est connectée au micro-ordinateur par une carte coupleur.

L'ensemble permet un stockage équivalent à celui des lecteurs 8 pouces, simple densité. La capacité de base formatée est de 512 K-octets par unité mais peut être portée à 1 Mega-octets par la simple adjonction d'une seconde unité qui sera supportée par la même carte coupleur.

S.C.T.
15 et 17, bd Bourepos
31008 Toulouse Cedex.
Tél. : (61) 62.11.33.

Pour plus d'informations cerclez 15

Terminal alphanumérique et graphique



La console de visualisation ADM 3A Lear Siegler peut maintenant être équipée d'une option graphique éco-

nomique, tout en conservant ses possibilités alphanumériques habituelles.

La résolution est de 512 x 250 points. Construite autour du Z80A, la carte rétrographique fonctionne en trois modes programmables :

— le mode alphanumérique qui permet le fonctionnement normal.

— le mode vecteur qui permet le tracé d'un vecteur entre deux coordonnées X,Y entrées successivement.

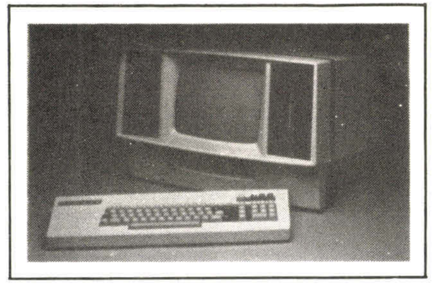
— le mode point par point qui affiche chaque point X,Y. L'effaçage de l'écran peut être sélectif.

La console de visualisation montée avec la carte graphique coûte F. 14190, le prix de la carte seule est de F. 8 640.

Technology Resources
27-29, rue des Poissonniers
92200 Neuilly-sur-Seine.

Pour plus d'informations cerclez 16

Micro-ordinateur Numeridex



Sinfodis distribue le micro-ordinateur Numeridex dont l'unité centrale est un microprocesseur Z 80A (4 MHz).

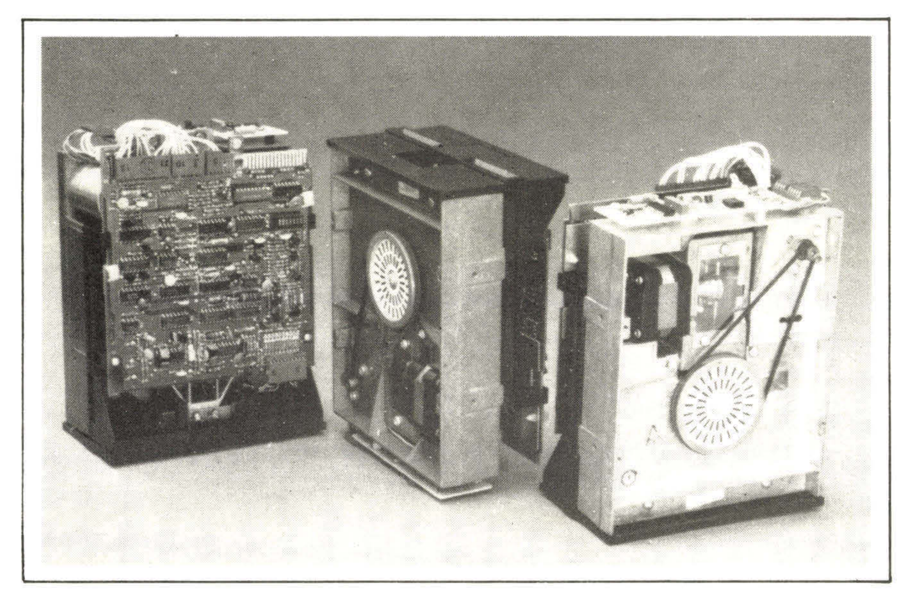
Ce micro-ordinateur comprend un écran 30 lignes de 80 caractères, un clavier avec touches alphanumériques et numériques séparées et touches de contrôle, une mémoire RAM de 48 K octets extensible et une unité de deux disques souples compatibles IBM 3740 d'une capacité totale d'un million d'octets.

Ce micro-ordinateur fonctionne avec le moniteur CP/M supportant Basic, Fortran, Cobol et Pascal.

Le Numeridex, sans langage évolué, est vendu en OEM au prix unitaire de 38 000 F H.T.

Sinfodis
22, rue Charcot
75013 Paris.

Pour plus d'informations cerclez 17



Unités de mini disquettes double face

Le modèle TM 100 de Tandow Magnetics est une unité de stockage magnétique compact qui utilise une mini disquette de 5,25 pouces. Sa capacité de stockage est de 1,75 mégabits par mini disquette en simple densité, répartie sur 35 pistes par face. Chaque piste peut stocker 25 K-bits sans mise au format en simple densité et la vitesse de transfert est de 125 K-bits par seconde.

Technology Resources
27-29, rue des Poissonniers
92200 Neuilly-sur-Seine.
Tél. : 747-47-17.

Pour plus d'informations cerclez 18

Valise universelle de maintenance

Tekelec Airtronic distribue une valise universelle de maintenance et de mise au point pour les applications à base de microprocesseurs 8 bits.

Cet outil, appelé Micmain est un produit de conception française.

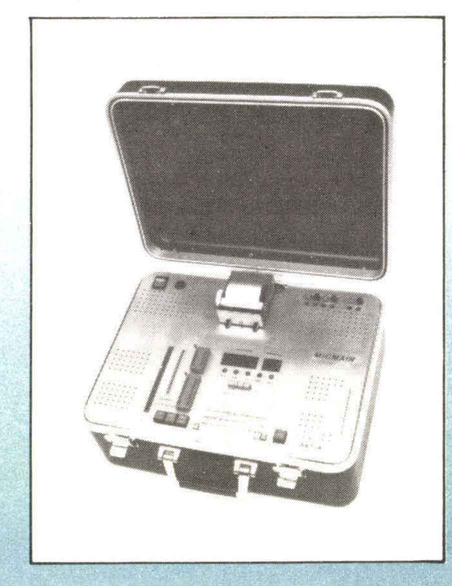
Présenté dans une valise structure aluminium, ce système permet d'émuler les microprocesseurs : 8080, 8085, 8748, 6800, 6802, 6809, Z 80, 1802, etc.

La valise Micmain comporte les éléments caractéristiques suivants : alimentation à découpage, visualisation des données, des adresses et des états, programmation des PROM's et REPROM's les plus populaires, interface série asynchrone, moniteur interactif de test.

A toutes ces performances s'ajoute la possibilité de dialogue entre le système Micmain et son utilisateur. Comme un terminal d'ordinateur, il comporte un clavier alphanumérique et une imprimante 40 colonnes.

Tekelec
Cité des Bruyères,
rue Carle-Vernet, B.P. 2
92310 Sevres. Tél. : 534.75.35.

Pour plus d'informations cerclez 19



La micro-informatique, c'est très simple avec l'AIM65 de Rockwell

le seul micro-ordinateur complet du marché économique* et performant

- imprimante et écran de 20 car.
- clavier ASCII standard
- gestion cassettes, TTY 20 mA et E/S
- basé sur le microprocesseur R6502 NMOS
- moniteur de 8 K
- support d'extension pour Assembleur, BASIC, ROM ou PROM

option : fond de panier au BUS STD 6500 et 6800

Toutes applications, enseignement, OEM, industrie.

SYSTEM CONTACT

1, place de la Balance SILIC 473 - 94613 RUNGIS Cedex
Tél. : (1) 687.12.58 - Télex : 202 312 Rocsyst

4, rue des Sœurs, 67810 HOLTZHEIM
Tél. : (88) 78.20.89 - Télex : 890 266 Sycon

* à partir de 2.665 F h.t. - Janvier 80

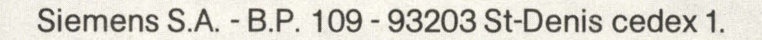
birgépub 766

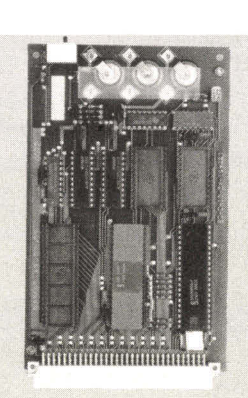
Pour plus de précision cerclez la référence 182 du « Service Lecteurs »

SIEMENS

Développez vos systèmes!

Fanas de la micro-informatique, développez avec Siemens vos systèmes micro-processeurs simples. Et nos manuels d'utilisation sont en français. Documentation et liste des distributeurs sur simple demande à Siemens S.A.
Monsieur Caron, tél. 820 61 20 - poste 2829.



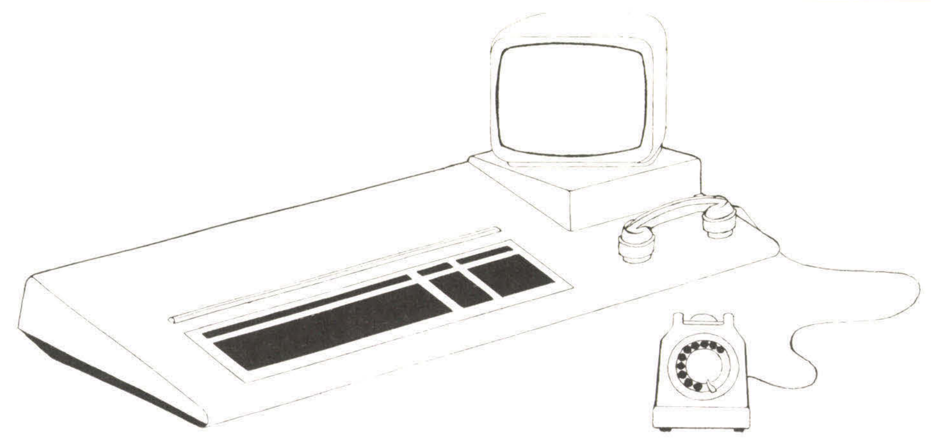


MOCS/SKC 85 de Siemens

saphir

Siemens :
la micro-informatique personnalisée à la portée de tous.

Pour plus de précision cerclez la référence 181 du « Service Lecteurs »



Pour plus de précision cerclez la référence 183 du « Service Lecteurs »



L'ordinateur Compact IBM 5120

Le 19 février 1980, IBM France annonçait l'ordinateur compact IBM 5120, le moins cher des systèmes commercialisés par IBM à ce jour.

Ce nouveau système est structuré autour d'un ordinateur de dimensions voisines de celles d'une machine à écrire, et dont la puissance est celle d'un équipement qui, il y a vingt ans, aurait pesé une tonne et occupé plus de 50 m^2 au sol.

Une configuration incluant une unité centrale de 32 K octets de mémoire, une capacité de 2,4 millions de caractères sur minidisques, une imprimante dont la vitesse d'impression peut atteindre 120 caractères par seconde, et fonctionnant en langage BASIC, est offerte à l'achat pour 72 291 F hors taxes.

Le 5120 comprend, intégrés en une seule unité : un écran de 23 cm pouvant afficher 1024 caractères, un clavier, deux lecteurs-enregistreurs de minidisques (2,4 millions de caractères au total), et une mémoire centrale de 16, 32, 48 ou 64 K octets.

Les premières livraisons de ce système devraient intervenir à partir de mars 1980.

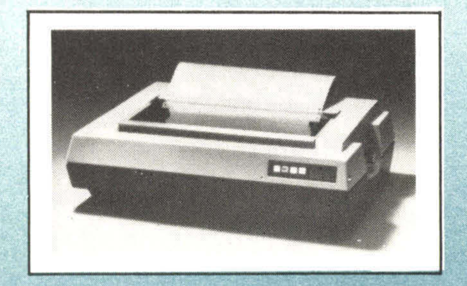
I.B.M., 5, place Vendôme, 75001 Paris.

Pour plus d'informations cerclez 20.

Imprimante Qantex

Qantex représenté en France par Métrologie introduit une nouvelle imprimante. Le modèle 6.000 est contrôlé par un microprocesseur chargé de la gestion optimisée bi-directionnelle à 150 caractères par seconde. Les caractères sont formés dans des matrices 9 x 9 et la densité est de 10 caractères par pouce.

La largeur de papier est réglable de 5 cm à 44,5 cm. Le microprocesseur autorise une mise au format verticale et une commande manuelle permet un saut de page. Le générateur de caractères comprend 96 caractères ASCII et l'interface est



soit série RS 232-V 24 ou parallèle compatible industrie. Une mémoire tampon de 200 caractères ainsi qu'un détecteur de fin de papier font partie de l'équipement standard.

L'imprimante modèle 6.000 sera disponible en France dès le premier semestre 80, et son prix sera inférieur à 10 000 Francs.

Metrologie
4, av. Laurent-Cely
92606 Asnières.
Tél. : 791.44.44.

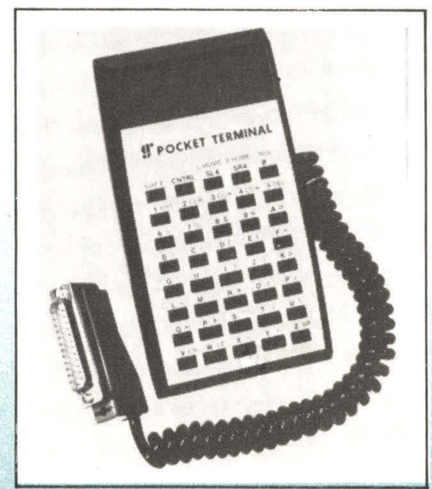
Pour plus d'informations cerclez 21

Télétype de poche 1200 Bauds

Ce nouveau télétype de poche peut transmettre et recevoir jusqu'à 1200 Bauds. Il s'agit d'un boîtier portable comportant un clavier de 40 touches qui, outre les codes de contrôle propres au fonctionnement du télétype, permet la transmission, la réception et l'affichage des caractères ASCII.

128 codes peuvent être émis ou reçus. L'affichage est de type 16 segments.

L'interface est soit RS232C, soit boucle de courant 20 mA, et les vitesses de transmission sont réglables de 110 à 1200 Bauds.



La parité et le nombre de bits de stops (1 ou 2) sont aussi réglables.

Ce télétype de poche est actuellement commercialisé au prix de 2 450 F H.T.

Technology Resources
27-29, rue des Poissonniers
92200 Neuilly-sur-Seine

Pour plus d'informations cerclez 22

Nouveau distributeur pour ZILOG

Depuis quatre ans, l'ensemble des produits ZILOG est représenté et distribué par A2M, filiale de Tekelec. Zilog présente aujourd'hui la société Almex comme nouveau distributeur des produits : composants Z 80, Z 8000, Z 8 ; cartes à microprocesseur ; systèmes de développement ZDS 1-25, ZDS 1-40.

ALMEX fait partie du groupe SONEPAR qui a débuté dans la distribution électrique en 1969, et compte à l'heure actuelle : 17 filiales, 90 points de vente, 2000 personnes.

Cette nouvelle coopération permettra une meilleure couverture du marché.

ALMEX
48, rue de l'Aubépine Z.I.
91160 Antony

Pour plus d'informations cerclez 23

Microprocesseur C.MOS

National Semiconductor annonce l'élaboration d'une nouvelle famille de microprocesseur C.MOS désigné NSC 800.

Ces produits, destinés aux applications de faible consommation, nécessitent une tension d'alimentation unique comprise entre 3 et 12 V. Deux versions sont actuellement prévues, NSC 800 fonctionnant avec une horloge interne à 2,5 MHz et NSC 800-A (8 MHz).

Le NSC 800 possède une architecture de bus multiplexés semblable à celle du 8085 et la structure de registres internes du Z 80. Excepté quelques détails au niveau des instructions d'entrées/sorties et transferts mémoire, le NSC 800 est entièrement compatible avec le jeu d'instructions du Z 80.

Deux circuits périphériques utilisant la même technologie sont en préparation. Il s'agit d'une part d'un boîtier de 128 octets de RAM, 22 lignes d'E/S et deux timers référencés NSC 810 et, d'autre part, du NSC 830 contenant 2 k-octets de ROM et 20 lignes d'E/S. Un système minimum mettant en œuvre ces circuits devrait permettre de consommer moins de 100 mW.

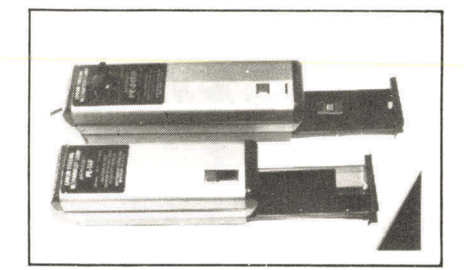
National Semiconductor
28, rue de la Redoute
92260 Fontenay-aux-Roses.

Pour plus d'informations cerclez 25

Effaceur d'EPROM

La société A.K. Electronique annonce la sortie d'effaceurs d'EPROM à lampe ultra-violet de SPECTRONICS.

Ces deux modèles sont différenciés par l'adjonction d'une minuterie. Ils peuvent effacer six EPROM en moins de dix-neuf minutes.



La radiance est élevée (5200 μW/cm^2) et la protection des yeux est assurée par un microrupteur.

A.K.
20-22, rue des Quatre Frères Peignot, 75015 Paris
Tél. : (1) 575.53.53.

Pour plus d'informations cerclez 26

Programmeur d'EPROMS

La société A.K. Electronique, distributeur des programmeurs d'EPROM de la marque PECKER annonce la sortie d'un programmeur utilisant un Z 80 comme microprocesseur et une RAM de 16 k octets.

Ce programmeur est portable de par ses dimensions 282 x 187 x 48 et son poids: 1,8kg.

Il permet de programmer toutes les EPROMS en technologie N-MOS, incluant la 2704, 2708, 2758, 2516, 2716, 2732 et la 2532.

Un interface disponible sur option permet d'accoupler tous terminaux d'entrée/sortie et d'utiliser le Z 80 comme un outil de développement de programmation.

AK Electronique
20/22 rue des Quatre Frères Peignot
75015 Paris.

Pour plus d'informations cerclez 24



Carte émulateur 96800

Gedis propose la carte émulateur MAK 68 SEM.

Cette carte microprocesseur complète comprend le décodage d'adresse nécessaire au système MAK ainsi que l'unité centrale SFF 96800 ; celle-ci peut aussi bien travailler sur le bus du système d'aide au développement que sur celui d'un micro-ordinateur externe, la commutation se faisant en principe à l'aide de la carte comparateur d'adresse MAK 68 ACO. Un câble plat relie la carte

Q⚡PAC® MEKTRON

nouvel élément de distribution de puissance à haute capacité pour circuits imprimés

Q⚡PAC assure la distribution des tensions d'alimentation

Q⚡PAC supprime la nécessité de monter des condensateurs de découplage

Q⚡PAC permet d'éviter l'emploi de cartes multicouches

Q⚡PAC présente une gamme de capacité de 0,1 à 0,7 µF

Q⚡PAC est disponible en configuration verticale, ou horizontale sous boîtier c.i.

birgépub 802

Mektron-France

9, allée des Jachères - SOFILIC 416
94263 FRESNES Cedex Téléphone : 668-10-25 Télex : 260719
Usine à Château-Gontier (53)

M

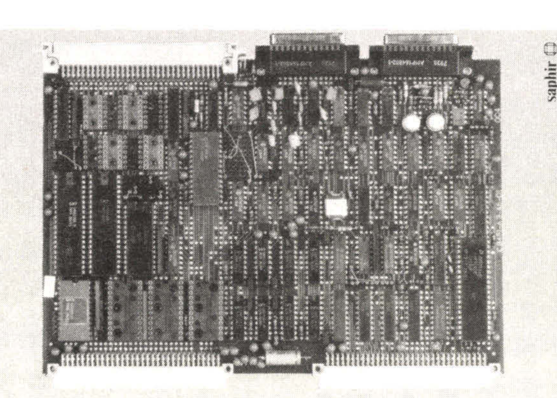
Pour plus de précision cerclez la référence 186 du « Service Lecteurs »

SIEMENS

Faites vos programmes !

Fanas de la micro-informatique, Siemens
a développé l'ECB 85,
une carte avec programmateur de PROM.
Ce mini système est orienté langage machine 8085.
Et les manuels d'utilisation sont en français.
Documentation et liste des distributeurs sur simple
demande à Siemens S.A.
Monsieur Caron, tél. 820 61 20 - poste 2829.

Siemens S.A. - B.P. 109 - 93203 St-Denis cedex 1.



Carte ECB 85 de Siemens

saphir

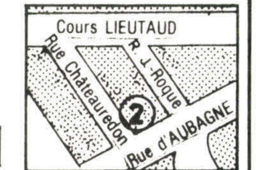
Siemens :
la micro-informatique personnalisée à la portée de tous.

Pour plus de précision cerclez la référence 185 du « Service Lecteurs »

MARSEILLE

EUROPE ÉLECTRONIQUE

2, rue Châteauredon. 13001
Tél. (91) 54.78.18 - Télex 430 227 F



COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES • MICRO-PROCESSEURS • MICRO-INFORMATIQUE

APPLICATIONS INDUSTRIELLES - LABORATOIRES - FORMATION - ENSEIGNEMENT

Nous proposons une gamme étendue de produits allant du composant électronique au système complet et couvrant la plus grande partie des applications professionnelles des micro-processeurs et des micro-ordinateurs : Développement et maintenance de systèmes à micro-processeurs / Utilisation en laboratoire et en milieu industriel (Acquisition et traitement de données, Mesure, Automatismes, Contrôle et Régulation...) / Formation aux techniques d'utilisation des micro-processeurs / Enseignement de l'Informatique.

COMMODORE/MOS TECHNOLOGY

PET 2001/CMB 3016-3032 : grâce à leur bus IEEE 488, particulièrement adaptés aux utilisations en Instrumentation. Une unité double-Floppy (360 K) constitue la mémoire de masse.

KIM I : Carte d'évaluation de la famille 6500 à un prix très modique. Pour la formation et l'enseignement.
S'étend à l'aide des cartes SYSMOD 65.

SYSMOD 65 d'ERISTEL : Ensemble de cartes au format EUROPE 100 x 160 mm (unité centrale-RAM-EPROM-Conversion A/D-Programmateur d'EPROMS...).
Se connecte à KIM I et au PET 2001.
Ses modules permettent la réalisation rapide et économique de systèmes industriels.

RTC/SIGNETICS

INSTRUCTOR 50 : Outil d'évaluation et de développement pour 2650 et sa famille. Une série complète de cartes d'extension au format EUROPE (E/S, Relais, Opto-coupleurs...) le rend utilisable en application industrielle (Automatismes, Régulation...).

COMPOSANTS FAMILLE 2650 : 2650, 2651, 2652, 2655, 2616, 2621, 2636, etc.

APPLE COMPUTER INC.

APPLE II Plus : Son système PASCAL le rend particulièrement approprié à l'enseignement de l'informatique.
Vidéo couleur - Graphisme haute résolution - Nombreuses interfaces.

TEXAS INSTRUMENTS

CARTE TM 990/189 "UNIVERSITE" : Construit autour du micro-processeur 16 bits TMS 9980, un micro-ordinateur sur une seule carte très pédagogique.

SIEMENS

ECB 85 : Carte d'évaluation et de développement du 8085. Comporte un programmateur d'EPROMS.

PC 100 : Construit autour du 6502. Imprimante 20 colonnes. Editeur, Assembleur, Basic. Un port d'entrée/sortie à la disposition de l'utilisateur.

FAMILLE 8080 : 8080, 8085, 8251, 8255, 8279, 8253...

ROCKWELL

AIM 65 : Pour le développement de systèmes à base de 6502. Affichage par 20 caractères alphanumériques. Clavier ASCII. Imprimante 20 col. Version de base de lK de RAM, extensible sur la carte à 4K. Option Assembleur et BASIC. Compatible PC 100 SIEMENS.

Famille 6500 : CPUs 6502, 6503, 6512, 6513, PIA 6520, VIA 6522, RIOT 6532, etc.

COMPOSANTS - OUTILLAGE - MESURE

Quartz pour Micro-processeurs.
MOTOROLA : 6800, 6802, 6820, 6821, 6850...
Circuits d'interface et buffers.
Mémoires RAMs - PROMs - EPROMs, etc.
TTL / TTL LS / C-MOS / CI Lin / Composants passifs.
C.S.C. : Appareils de mesure et matériel pour prototypes.
OK WRAPPING : Outillage et accessoires de WRAPPING.
JBC : Fers à souder et accessoires.

PROFESSIONS LIBÉRALES - COMMERCES - P.M.E. - COMPTABILITÉ ET GESTION

Quelques exemples de systèmes complets :

COMMODORE : CBM 3032 (32K RAM) + CBM 3040 (Double Floppy Disk) + CBM 3022 (Imprimante traction majuscules et minuscules) = **24.750 F**

APPLE II Système «Affaires» : 48K RAM + 2 Floppy disks + Moniteur Vidéo + Imprimante Centronics 779 (traction) = **27.000 F**

Pour toutes les applications courantes, nous proposons des programmes standard : FICHIERS CLIENTS, FACTURATION, TRAITEMENT DE TEXTE, PAIE, GESTION DE STOCKS, MAILING, etc.

Nous pouvons d'autre part réaliser des programmes spéciaux à partir d'un cahier de charges. Consultez-nous!

Transformez votre I.B.M. à boule en Terminal d'ordinateur! Modification agréée par I.B.M.

2, RUE CHATEAUREDON. 13001 MARSEILLE
(Près de La Canebière. Voir plan en haut à droite)

◆ COMPUTER CENTER ◆

OUVERT DE 9 H 30 A 12 H 30 ET DE 14 H A 19 H sauf Dimanche et Lundi

COMMODORE

PET 2001	5.650 F
CBM 3008	5.650 F
CBM 3016	6.950 F
CBM 3032	8.450 F
CBM 3040 (Floppy)	9.350 F
CBM 3022 (Impr. Traction)	6.950 F
CBM 3023 (Impr. Friction)	5.950 F
Magnétophone COMMODORE	490 F
KIM I	1.300 F
Alimentation pour KIM I	540 F

APPLE II Plus

16 K octets RAM	7.100 F
32 K octets RAM	7.800 F
48 K octets RAM	8.500 F
Floppy + Contrôleur	3.795 F
Système de langage PASCAL	2.875 F
Modulateur pour Télé N & B	200 F
Interface RVB	780 F
Moniteur couleur THOMSON	3.300 F
Interface couleur SECAM	980 F
Interface Imprimante paral.	1.250 F

EXIDY

SORCERER 8 K	5.400 F
SORCERER 16 K	6.900 F
ROM Pac Assembleur	650 F

SHARP

MZ.80 K (20 K octets RAM)	5.950 F

INTERACT

VICTOR 16K	3.990 F
Récepteur VIDEO couleur	2.490 F

ROCKWELL

AIM 65 I K RAM	2.665 F
ROM Assembleur	675 F
ROM BASIC	800 F
Extension 3 K RAM	520 F
Alimentation pour AIM 65	370 F

IMPRIMANTES

AXIOM IMP 100 (alphanumérique)	3.065 F
AXIOM IMP 200 (graphique)	4.595 F
CENTRONICS 779 tractor feed	7.900 F

SOFT PET

Microchess	110 F
Editeur de textes	94 F
Poker	51 F
Bridge	110 F
Mastermind/Lucas	60 F
Scrabble	51 F
Course d'auto	63 F
Blackjack	53 F
Football	53 F
Cours Franç./Angl.	63 F
Golf	53 F
Flipper	53 F
Jeu de dames	63 F

SOFT APPLE II

Microchess	128 F
Space games	56 F
Sports games	56 F
Strategy games	56 F
Brain games	56 F
CAI programs	56 F
Know yourself	56 F
Compte bancaire	350 F
Fichier clients	450 F

LIBRAIRIE ET DIVERS

Introd. aux microordinateurs	53 F TTC
Programmation du 6502	98 F TTC
Techniques d'interface	125 F TTC
BASIC computer games	62 F TTC
More BASIC comp.games	62 F TTC
The best of BYTE	100 F TTC
Z 80 cookbook	95 F TTC
Calculating with BASIC	70 F TTC
6502 applications book	76 F TTC
Manuel APPLE II (Franç.)	105 F TTC
APPLESOFT manuel (Fr.)	105 F TTC
Programmer en BASIC	50 F TTC
La découverte de l'APPLE	50 F TTC
La découverte du P.E.T.	50 F TTC
Les microprocesseurs	98 F TTC
Disquettes (APPLE.PET)	35 F
Disquettes (APPLE.PET) par 10	29 F
Carte Wrapping pour APPLE	160 F
Papier pour AXIOM (100 m)	25 F

A l'exception de ceux indiqués « TTC », tous les prix ci-dessus sont les prix hors taxe (T.V.A. 17,6%) au 20/02/80 — Nous ne garantissons pas la disponibilité de tous les produits au moment de la parution de cette annonce.

Coupon à renvoyer à EUROPE ÉLECTRONIQUE, 2, rue Châteauredon. 13001 MARSEILLE

Je désire recevoir la documentation concernant les produits suivants :

- ☐ APPLE II
- ☐ PET 2001/CBM
- ☐ SYSMOD 65
- ☐ KIM I
- ☐ INSTRUCTOR 50
- ☐ TMS 990 / 189
- ☐ AIM 65
- ☐ Composants électroniques
- ☐ Mesure
- ☐ Outillage
- ☐ Systèmes de Gestion
- ☐ Livres Micro-Informatique
- ☐ PC 100 / ECB 85

☐ Je désire la visite d'un Technico-commercial.

NOM .... **Fonction** ....

Sté ou Etablissement ....

Adresse ....

Téléphone : .... Télex : ....

VENTE PAR CORRESPONDANCE - CREDIT - LEASING

Nous expédions contre remboursement les machines, programmes, livres, etc.

Joindre à la commande un acompte de 20% du montant TTC.

Pour une demande de crédit ou de leasing, veuillez nous envoyer, en même temps que votre commande, une photocopie de votre carte d'identité et une de votre dernier bulletin de salaire.

CREDIT : durée maximum de 24 mois. Versement comptant de 20% du montant TTC.

LEASING : durée de 48 mois. Pas de versement au comptant.

PROFESSIONNELS ET SOCIETES : consultez-nous.

Pour plus de précision cerclez la référence 187 du « Service Lecteurs »

émulateur au système extérieur. L'utilisateur peut ainsi simuler le comportement de son propre micro-ordinateur après avoir retiré l'unité centrale de celui-ci et relié son bus à la carte émulateur.

Cette carte peu onéreuse, au format européen, peut servir d'unité centrale à un système industriel MAK.

Gédis,
53, rue de Paris,
Tél. : 604.81.70.

Pour plus d'informations cerclez 27

Mini Redac

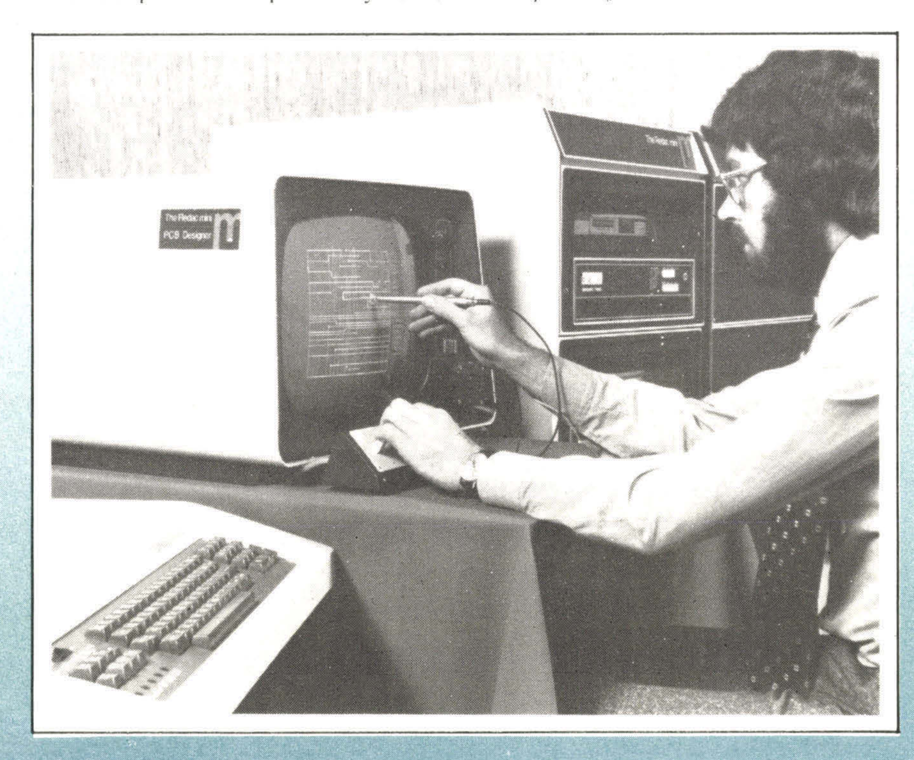
Le Mini Redac fait appel à un mini ordinateur DEC DP 11/34, pour la conception de cartes imprimées.

L'interaction sur l'ordinateur grâce à un stylo optique équipant un terminal graphique rapide permet au concepteur d'effectuer automatiquement les programmes de mise en place des composants, le tracé des pistes et la vérification des règles d'implantation. Cette interaction offre l'avantage d'associer l'expérience du concepteur à la vitesse, la précision et l'importante masse de données emmagasinées par l'ordinateur.

La souplesse d'emploi du système offre la possibilité d'implanter des cartes discrètes, logiques, ou mixtes, avec un maximum de 16 couches. Tous les documents de fabrication sont établis et des modifications peuvent être apportées à tout moment pendant la phase d'étude.

Hill and Knowlton
9, avenue Bugeaud
75116 Paris Cedex

Pour plus d'informations cerclez 28



CRYSTALOID ELECTRONICS 'ALPHA 1'

Afficheur 32 caractères

CRYSTALOID annonce un afficheur LCD à 32 caractères en matrices 5 x 7 multiplexé avec décodage incorporé : ALPHA 1.

La partie affichage est formée de 32 caractères de 6,35 mm de haut en matrice 5 x 7. Le circuit de commande et le contrôleur programmable sont directement compatibles avec tout microprocesseur à 8 bits.

Le contrôleur comporte un générateur de 64 caractères ASCII et une RAM 32 x 8 pour le positionnement des caractères et le rafraîchissement.

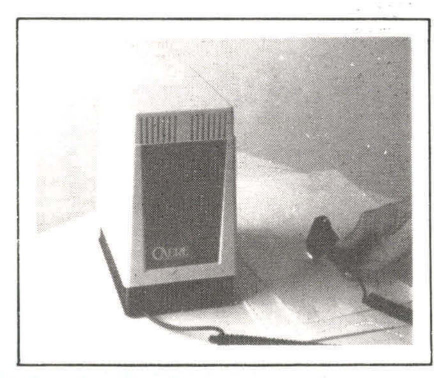
On peut programmer le contrôleur pour décaler les caractères affichés vers la droite ou la gauche, les effacer au fur et à mesure, vérifier le fonctionnement de chaque point...

I.S.C. France
27, rue Yves Kermen
92100 Boulogne

Pour plus d'informations cerclez 29

Lecteurs optiques de caractères

La société SINFODIS S.A. présente de nouveaux lecteurs optiques de caractères OCRA ou OCRB.



Ces lecteurs sont programmables et permettent ainsi d'effectuer à leurs niveaux des contrôles de vraisemblance et d'éviter l'impression de caractères spéciaux sur les documents.

Ils peuvent être utilisés soit pour la saisie de données, connectés à un micro ou à un mini ordinateur (cartes de crédit, accès au site...) en mode série (RS232C V24), soit pour la lecture de références et d'étiquettes, reliés à une caisse enregistreuse (point de vente...) en mode parallèle (interface GPIB).

SINFODIS S.A.
22, rue Charcot, 75013 Paris

Pour plus d'informations cerclez 30

Mesures électro-acoustiques sur micro-ordinateur

La société CODA commercialise actuellement un programme de mesure (avec interface) permettant de tracer, en quelques minutes, la réponse à une impulsion, les courbes de réponse amplitude-fréquence, amplitude-fréquence-temps (graphique trois dimensions), phase, de la plupart des systèmes électro-acoustiques actuels : haut-parleurs, baffles, filtres, amplis, etc.

Ce programme, basé sur la Transformée de Fourrier (FFT) autorise jusqu'à 2000 points de mesure dans sa configuration actuelle.

Il fonctionne sur APPLE II (32 k), mais est adaptable à n'importe quel micro-ordinateur ayant des possibilités graphiques haute résolution.

Ce programme aura pour extensions prochaines la mesure de l'impédance, de la phase directe, etc.

OCTEC
Parc des Glycines Lasalle (Gard)

Pour plus d'informations cerclez 31

Le « Concours Micro »

Devant le succès remporté par le premier « Concours Micro », la mission à l'Informatique a décidé d'organiser, cette année, un second concours micro baptisé « Concours Micro n° 2 ».

Le sujet de celui-ci reste le même que le précédent, c'est-à-dire, **proposer un projet ou une réalisation d'utilisation de la micro-informatique dans la vie quotidienne.**

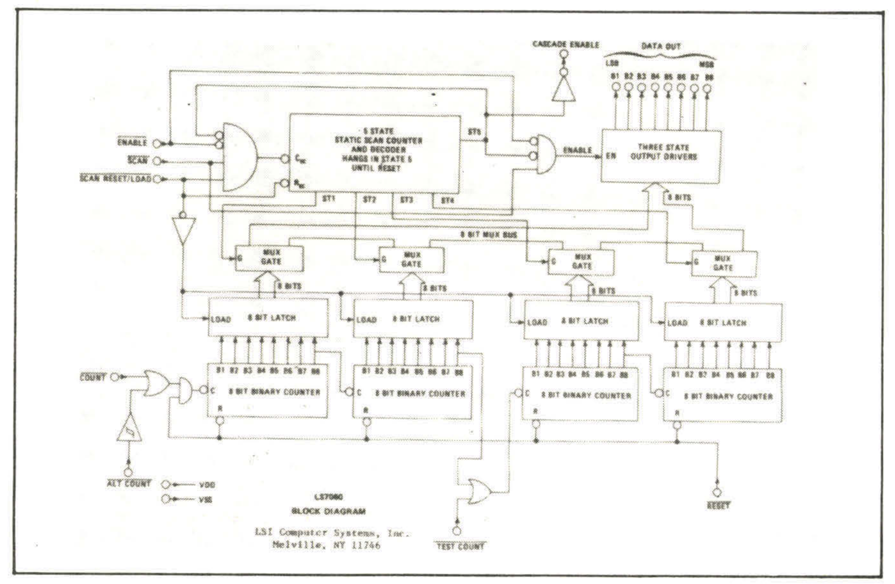
Toutefois deux nouveautés apparaissent cette année :

- Un autre concours est proposé : « Création artistique et informatique ». Celui-ci consiste à présenter des œuvres plastiques, musicales, audio-visuelles ou écrites, réalisées à l'aide d'un ordinateur.
- La participation de la chaîne de télévision **« Antenne 2 »**, qui diffusera des informations pendant la durée du concours, contribuera à le faire plus largement connaître.

Ces deux concours sont réunis sous le titre : « Informatique et vie quotidienne ».

Mission à l'Informatique
24, rue de l'Université, 75007 Paris.

Pour plus d'informations cerclez 32



Compteur 32 bits

L.S.I. COMPUTER SYSTEMS, représenté par ISC, annonce un nouveau circuit intégré compteur 32 bits : le LS 7060.

Le LS 7060 est un compteur 32 bits MOS pouvant compter jusqu'à 10 MHz. Il présente ses informations aux sorties trois-états sous forme de blocs binaires de 8 bits, à une fréquence pouvant aller jusqu'à 1 MHz.

Le LS 7060 est un circuit intégré monolithique N.MOS présenté en boîtier DIL à 18 broches. Alimenté sous 5 V, sa consommation est inférieure à 15 milliampères.

I.S.C. France
27, rue Yves Kermen
92100 Boulogne
Tél. : (1) 608.52.75.

Pour plus d'informations cerclez 33

Compilateur Pascal

Digital Equipment propose désormais pour les ordinateurs à mots de 32 bits VAX-11/780 un nouveau compilateur Pascal destiné aux applications de l'enseignement et de l'industrie. Conçu en coopération avec l'Université de l'Etat de Washington à Seattle, ce compilateur est la première version Pascal appuyée par un constructeur de mini-ordinateurs.

Digital Equipment France
18, rue Saarinen Silic 225, 94528 Rungis Cedex.

Pour plus d'informations cerclez 34 page 155.

Nouveaux circuits dans la famille des microprocesseurs MOS

Une fonction de temporisation programmable et un circuit d'interface pour périphérique viennent s'ajouter aux circuits MOS pour système à microprocesseur Am 9080A/8080A et Am 8085A. Il s'agit des circuits Am 8253 et Am 8255A.

Le Am 8253 comporte 3 compteurs indépendants 16 bits, 2 MHz.

Chaque compteur a son horloge extérieure séparée avec des broches pour l'entrée et la sortie.

Il peut compter des événements ou des temps et fonctionner en mode de répétition automatique pour générer des formes d'onde périodique. Il est en boîtier 24 broches et n'a besoin que d'une alimentation + 5 volts. Tous les modes de fonctionnement sont programmables.

Le Am 8255 A est un circuit d'entrée/sortie programmable spécifié pour la famille Am 8085 A.

Pour toutes informations :
A.M.D.
74, rue d'Arcueil Silic 314, 94588 Rungis Cedex.
Tél. : 686.91.86.

Pour plus d'informations cerclez 35

Formule μ

BELGIQUE : Cherche **région LIEGE** amateurs(3) pour réalisation formule μ. Connaissances **50 F T INTEL ou ZILOG** nécessaire. Budget total : 26 000 F.B. pour le groupe. (A discuter). Ecrire B. AMAND, 58 Grand Route B. 4083, Ernonheid. Tél. 086.143.3052.

Cherche personnes voulant participer à la réalisation d'une voiture-robot. Lamouche Thierry, 93 Route de Rouffach, **68000 COLMAR.**

Modéliste possédant voiture recherche **électronicien** pour association pour course formule μ. Philippe Conesa, 10, rue du Dauphiné, **21121 Fontaine-les-Dijon.** Tél. 32.31.58.

Cherche sur région de **VALENCE, CLUB ou particuliers** pour échange d'idées et si possible réaliser Formule μ. Ecrire Gueganic Hervé, 5 bis, rue de Servie Prr. H. Résid. Chateauvert, 26000 Valence ou tél. : soir 75.41.70.96.

Recherche **partenaires** dans la **région Lausannoise** pour participer au concours formule μ. Ecrire ou téléphoner à : Enrico Maïm, av. Denantou, 21, 1006 Lausanne. Tél. 26.35.96, tél. H.B. : 89.29.11 int. 419.

Ventes

Vends **Micro-systèmes EMR** complet + doc. : 2 000 F ou U.C. : 900 F, alim. 2A : 150 F, magnéto : 400 F, carte entrée : 400 F, carte sortie : 600 F, carte mère : 150 F + documentation. Kaufmann Ph., 13, rue Brochant, 75017 Paris. Tél. : 627.58.68.

Vends **matériel Heathkit,** console H9 : 2 500 F. Carte 1/0 H8-5 : 350 F. Magnéto ECP-3801 : 300 F. C. Patris, tél. 228.33.17 (en soirée).

Belgique **vends HP 67** programmable. Achat début 79, état impecc. 9 000 F.B. Ecrire à M. Lauwers, 1, rue de Heembeek, 1800 Vilvoorde.

Vends carte **micro Mazel 2** identique au kit MK2 mais sur une seule carte décrit dans Micro-Systèmes 8 avec alim. + doc. Prix : 1 500 F.Tessier, 75, rue de Paris, 94220 Charenton. Tél. soir : 893.31.62.

A céder **CPU 8080 A** jamais servi (50 F). Pour TRS-80 : kit mémoire 4K (90 F), manuel français Level 2 (30 F), prog. Editor-Assembler (cassette seule 100 F), prog. echecs Sargon (95 F). Tél. 842.12.32 (soir et week-end).

Micro-Systèmes 1. 16 k+6844 + vidéo + magnéto + coffret proteus. Parfait état de marche. Prix des composants neufs : 7 300 F vendu 5 000 F avec magnéto ; 4 500 F sans magnéto. Tél. (après 20 h) : 413.93.41 ou écrire Ch. Verger, 1, av. des Trembles, 95250 Beauchamp.

Vends **HP 67** excellent état + copies nombreux programmes jeux, électronique, mathématiques, avec chargeur et pac standard, 1 600 F à débattre - Ecrire à M. D. Sharma, 8, rue de la Fraternité, 93130 Noisy-le-Sec. Tél. : 847.32.99 (machine sous garantie).

M. SAAL, 3, rue A.-Blanqui 93310 Pré-St-Gervais, tél. : 843.84.47 informe les personnes intéressées qu'il lui est encore possible de leur fournir des recueils de programmes inédits pour **TI 75** contre le prix de la photocopie et du port (41 F en tout).

Vends **Micro-Systèmes 1.** Micro ordinateur complet en ordre de marche. Alim. incorporée, clavier, équipé DMA, 32 K octets RAM, nombreux programmes sur cassette. 4 700 F. Philippe L. 89, rue Tourneville, 76600 Le Havre. Tél. : 35.42.06.82.

Vends **Télétypes ASR 33** avec lecteur et perforateur de bande. Interface boucle de courant 20 MA. PRIX : 3 800 F. Ecrire à : A. Durupt, 3, chemin des Sablons, 91290 Saint-Germain-les-Arpajon.

Vends **PROTEUS III 32 K RAM + 8 K ROM** (BASIC) état neuf. Faire proposition à M. Chauvet, 1, allée Carpeaux, 94500 Champigny. Tél. : 880.94.75.

A vendre **TRS-80** état neuf (déc. 79) avec manuel en français. 3 900 F.F. Niveau II. RAM 4 K – A. Vesperini, 1, rue de Taïti, 75012 Paris. Tél. : 343.89.82.

Vend **APPLE II. 48 K.** Avec 3 mini-floppy, écran couleur, interface pour imprimante Centronic, 779. Etat neuf. Tél. M. Farfart 16 (078) 55.216 ou 551.69. Prix intéressant.

Vends **UC EMR** avec 512 octets RAM plus 1024 octets ROM : moniteur + gestion cassette avec magnétophone et alimentation documentation très complète. Le tout pour 1 500 F. Muscat Patrick, 34, rue Esperandi EU 13001 Marseille.

Vends ensemble **GE 55 Bull** ou pièces détachées imprimante, lecteur perforateur, carte unité centrale, etc. Bouchon, 33, av. de Suffren, 75007 Paris.

Vends **circuits intégrés** et **microprocesseurs.** RAMs - REPROMs, interfaces séries et parallèles. M. Manini, 14, rue Alexandre-Bickart, 77500 Chelles. Tél. : 421.27.62, après 19 h.

Urgent vends **AIM 65.** Avec alimentation + BASIC 8K + 1 K RAM + Documentation. Le tout pour 3 000 F s'adresser à M. Michel Passerie, 11, avenue du Docteur-Lamaze, 93100 Montreuil.

Vends **Micro MK2** 6800 avec 512 octets plus mode d'emploi en français. Simonnot Daniel, 1, rue Yves-Farge, 05100 Argenteuil. Tél. : 980.20.47.

Vds **mini-ordinateur** C. Tavernier monté non testé comprenant : Bus 7 connecteurs, MPU, ICAM, CLAF, RESET, 2 x 4 K RAM, ISA et alim. complète testée, le tout avec clavier et pupitre : 5 000 F. M. Bianco, 10, avenue Ducos du Hauron, 33210 Langon. Tél. : 56.63.44.69.

Vds **H10 Heathkit** lecteur-perfo pour micro-ord. monté 1 600 F.**Coffret 61** 485 x 135 x 450 percé 400 F. **Interface vidéo 1024** carac. montée en boîtier avec aliment. 75 à 1 200 Bauds 1 000 F. J.-F. Guichard, 2, r. H.-Berlioz, Chevigny-St-S., 21800 Quétigny.

Vends **imprimante Centronics 701** excellent état prix : 9 500 F. Drzewinski, 52, rue Staedel, 67100 Strasbourg, tél. (88) 39.09.95.

Vends **SC-MP-2** + carte bus + châssis plexiglass + alim. 5A + magnéto avec interface incorporée + Mylars pour cartes entrées sorties + documentation très complète avec notices. Le tout en parfait état de marche, 1 800 F à déb. Tél. : 414.98.77.

Vds **EMR 1000** compl. UC - entrée - sortie extension bus-K7 - Mémoire dans coffret. Tartrat, 34, rue St-Exupéry, Chavagneux, 38230 Pont-de-Cheruy. Tél. : (78) 32.39.74, prix : 4 000 F.

Cède **matériel neuf et occ.** divers livres techn. 20 à 50 % en-dessous de leur val. Echange ou vends composants div. Demander liste complète à Wendling F., 7, rue St-Exupéry, 38400 St-Martin-d'Hères.

Vends **Programmateur REPROM 2708** pour MEK 2 et 6800. Prix : 250 F. avec cassette ou 400 F. avec PROM. J.-P. Gambier, tél. : 16.75.38.24.06.

Vends **carte APPLE SOFT** impeccable pour APPLE II. 800 F. (Prix neuf actuel : 1 250 F.) Tél. 843.03.07 après 19 h.

Vends **NASCOM 1** neuf absolu. câblé non monté + alim. 2 500 F. Tél. hres repas (78) 06.10.17. Boiveau, 11, rue Entre-deux-Murs, 01120 Montluel.

Vends **Micro-ordinateur Signetics.** 2650 : 1 200 F. doc. français. Module statistique TI 59 : 200 F. HP 33 C + chargeur : 400 F. Echange tous program. TI 59 + PC 100 Sinagra Paul, 1, rue S. de la Meurthe, 02100 St-Quentin. Tél. : 62.15.36.

A vendre **Boris Diplomat** 800 F. Tél. 798.98.28.

Vends **Système Zilog DS 125** équipé DE. Z80, 48 K octet. RAM dyn. avec émulateur. Double lect. Floppy 600 K octet en ligne clavier visu vistar équipé d'une carte de programmation PROM REPROM. Prix intéressant. Tél. : Kis Grenoble, M. Leroy (76) 23.02.54, poste 62.

Belgique : vends jeu d'échecs électronique **BORIS** 9 000 F.B. (prix neuf : 19 500 F.B.). M. Haut 235/6, avenue des Volontaires, 1150 Bruxelles. (Belgique). Tél. 02/735.50.63.

Vends **TI 59** avec nombreux prog. sur cartes magn. excellent état valeur 8 000 F.B. Roothooft Joël, 28, rue Bois-du-Sart, 6160 Houx, Belgique.

Achats

Recherche **disque 5 millions** de caractères compatible avec **TRS 80.** Derache C., 4, rue du Plouich, 59133 Phalempin.

Recherche TRS 80 LEVEL II 4 K ou plus avec manuels français ou anglais. Faire offre à M. Jean-Jacques Lebidois, 47, rue de Roux, 17000 La Rochelle.

J'achète pour compléter ma collection **numéros 1 et 2 de MICRO-SYSTÈMES.** Faire offre de prix à J.-G. Degos, 2, rue Gounod, 33170 Gradignan. Tél. (56) 89.11.77.

Achète **Revues Micro-Systèmes** numéro 1 et 2. Ecrire J.M.

Méziat, 1, rue de Rotterdam, 69140 Rillieux.

Recherche **numéros 1 et 2** de la revue Micro-Système. Faire offre à Marc Elbet, 77, cours Napoléon, 20000 Ajaccio.

Achète **Numéro 1 MICRO-SYSTÈMES** écrire à J. Saurat, Lozay, 17330 Loulay.

Cherche **Micro type TRS 80** Level 2 16 K, micro-Systèmes, ou équivalent. Faire offre : Grès 5, rue du Roi-Albert, 44000 Nantes.

Informaticien recherche **Micro-ordinateur PET-2001, TRS-80, CBM 300** 1/16 ou **SHARP MZ-80 K.** Prix raisonnable. Faire offre à Yves Blacque-Belair, 72, bd de Port-Royal, 75005 Paris.

Recherche **HP97** d'occasion. B. Tailliez, 77, rue Jules-Princet, 93600 Aulnay-sous-Bois. Tél. 866.76.16.

Recherche **TRS 80 ou PET 2001/8** ou 16 K. Faire offre à D. Bas, 68, rue de La Fontaine-Bridet, 77230 Othis. S.V.P. Indiquer nº de tél. où vous joindre. Merci.

Achète d'occasion **Imprimante PC 100 A** pour TI 59. Tel. (021 53.20.80. Michel Sauty, 16, ch. de Bahyse, 1807 Blonay, Suisse.

Achète **calculatrice TI 58 ou TI 59** bon état prix abordable avec ou sans accessoire. Urgent - Faire offre détaillée écrire à Yves Sagnier, Rouvrel, 80250 Ailly-sur-Noye.

J'achète toutes **extensions** de NASCOM 1. Etat indifférent. Ainsi que logiciel de base, documentation. Faire offre à : Allais Jacques Bat. A, résid. La Vallée. 91120 Palaiseau.

Achèterais les NOS **1 et 2** de Microsystèmes. 14 francs chacun. Je les voudrais, si possible, en bon état. Miguel Angel Catalina, Serrano 207, Madrid 16. Espagne.

Cherche **TI 58 ou TI 58C** bon état 400 F. max. Région marseillaise seul. Fraisse Eric, 2, place des Malouins, le Plan d'Aou, 13015 Marseille.

Recherche **APPLE II** occasion. Etudierais propositions raisonn. Ecrire J.-C. Milhau, 1114, avenue de Maurin, 34100 Montpellier. Tél. : 42.42.47.

Recherche qui pourrait me vendre ou me prêter les **numéros 1 à 8** de la revue **Micro-Systèmes.** Mansion Remy, 8, rue de Chauvigny, 57320 Bouzonville.

Programmes

Lycéen débutant sur **TI 57** aimerait recevoir gratuitement programmes en tous genres (jeux, calcul, etc.). Matter Patrick, 28, rue du 23-Novembre, 67270 Hochfelden.

Recherche **Schémas** extensions **TI 58** (mémoire, vidéo, interface cassettes, etc.). Merci à tous. Possède **programmes TI 57** (jeux, calculs, etc.). Hautin Jean-Louis, 203, rue Léon-Blum, 69100 Villeurbanne.

Recherche recueil de **programmes TI 57** ou **schémas extensions TI 57** pour photocopies. Retour assuré + frais d'envoi. Ecrire à Guillet Laurent, 14, chemin de la Source, 78590 Noisy-le-Roi.

Propose **programme** complet de **calcul de l'impôt** sur le revenu (IR 79). Emis en 1980 - sur PET ou CBM - Ecrire à M. Yves Epain, résidence Le Marly, 37, rue Rouget-de-Lisle, 34200 Sète. Tél. (67) 74.94.02.

Achète **schémas extensions** et **programmes** pour **TI-58.** Faire offre à Aurelio Vega Granda, S. Elcano 10-2-C, Villalegre-Aviles Oviedo, Espagne.

Acheterais **programmes pour HP-33 E ou HP-25** (maths, jeux) non issus des manuels des machines citées. Prix à fixer. Réponse assurée. Ehret Pascal, 11, rue Verte, 68550 Saint-Amarin.

Recherche possesseur **HP 41 C** (à défaut HP 67 ou HP 97) pour achats programmes sur cartes magnétiques et échange idées. Ecrire à D. Piotrowicz, 5, rue du Rossignol, 69720 St-Bonnet-de-Mûre. Tél. (7) 840.92.76.

Clubs

MULHOUSE. APPRENEZ LA MICRO-INFORMATIQUE en créant avec nous un CLUB microtel. Séances d'initiation microprocesseur à partir de janvier. Matériel fourni (carte EMR avec SC/MP, cassette, visu). Bernard Zindy, 8, rue Frédéric Mistral, 68400 Riedisheim.

Cherche **Prop. MK 14** pour partager problèmes d'initiation communs. G. Ronda, 70 av. Jean-Jaurès, **77360 Vaires-sur-Marne.** Possède MK 14.

Etudiant électronique ch. contacts sur **Amiens. Formule** μ. M. Jean, 18, rue Masclef, 80000 Amiens. 92.05.61.

Recherche amateurs pour création club local micro-processeur ordinateurs personnels (construction ou utilisation). Contacter Jean-Jacques Lebidois, 47, rue de Roux, 17000 **La Rochelle.**

Recherche clubs ou particuliers s'intéressant aux applications de la micro-informatique dans la **gestion** et le **marketing** niveau PME Soler, 29 bis, av. Jacques-Duclos, 94450 **Limeil-Brévannes** Tél. : 569.52.16.

Club de micro-informatique : coll. R. Rolland, rue de Reims **93410 VAUJOURS.** Cherche débutants ou fans sur la région pour partager idées, progr. sur SC/MP ou autre. Renseignements : Y. Martin, 355.39.70, poste 11 (Boulot) ou écrire.

Cherche club ou personnes intéressées région **DOUAI** - Dekooninck, 8, rue de Picardie, 62117 Brebières.

Recherche schémas **PROTEUS III et HAZELTINE 1200** ainsi que contacts avec clubs et utilisateurs de ces matériels. Didier Mougeot, C 811D 97310, Kourou, Guyane Française. Tél. 32.04.45.

A **BRUXELLES et Brabant Wallon,** souhaite rencontrer personnes (ou club) s'intéressant aux calculateurs programmables **(TI 59** en particulier) en vue échange d'idées et de programmes. Ecrire ou tél. à Marc Lamberg, 22, Hoevestbaat, 3052 Ottenburg, 016/471190.

Conseil informatique souhaite créer **club APPLE** dans **Vaucluse** possède APPLE TI 48 K disquettes imprimante, système Pascal. Achète tous programmes Pascal écrire à Formatronique, Les Martins, 84220 Gordes. Rapidement, merci.

Cherche club ou isolés pour former club **micro-électronique et informatique** région **Douai** (Nord) contacter Dominique Colin, 18, rue Hubert-Bouhaye, 59950 Auby, ou tél. 87.35.81 après 18 heures.

Vous voulez vous **initier** à l'informatique ou **programmer** dans un club dans une ambiance sympa. Renseignements à : Philippe Poussier, 6, Résidence de Villebon, **91120 Villebon-sur-Yvette.**

Divers

Cherche prog. Astrologie BASIC CBM si poss. ou autres formes cherche **contacts ban. ouest** Paris - Je **possède num. 1 et 2 Micro-Systèmes.** Ecr. Dicharry, 21, r. Grosrouvres, 78940 La Queue-les-Yvelines.

Lainé Rémy, cherche correspondante ayant mis en œuvre microprocesseur dans divers automatismes. J'étudie actuellement la carte MK 14. Si vous avez des conseils à me donner, écrivez-moi. 49, rue de la 1re Armée, 68190 Ensisheim, merci à tous.

Je **loue temps-machine** sur **TRS-80** et **APPLE II** et **je cherche** contacts avec **clubs** région **Lyonnaise.** Tél. : Jean Ortega, 821.27.95.

Echange **Télétype modèle 33 RO** contre **interpréteur BASIC.** Microsoft pour 6502 avec listing et notice si possible. Yeromonahos Tél. domicile 010.49.23.

Le **club d'astronomie de LYON-Ampère** recherche pour son département radio-astronomie du **matériel de labo** même en panne (oscillo, géné BF, enregistreur graphique) gratuit ou prix très bas. Pt. Mat. digital d'initiation, 37, rue Paul-Cazeneuve, 69008 Lyon.

Recherche **MANUELS** (utilisation, schémas, doc, techniques) du micro-ordinateur **PROTEUS III** J.-P. Cornillon, Chevenas Davezieux, 07100 Annonay.

Etudiants 2e cycle disposant **TRS-80 Level 2** seraient intéressés par **conception Logiciels** orientés gestion - comptabilité - finances. Faire offre à : M. Meunier Patrick, en Philipert, 71680 Crèches/Saône.

VOL DE TI 59 numéro 291 4843 le 26 décembre 79. Récompense 200 F et copie tous programmes à la personne qui me permettra de la retrouver. M. N. Soulie, tél. 624.06.73 le soir ou 739.33.32 bureau.

Petites Annonces

Exclusivement réservées aux particuliers, nos **petites annonces** sont gratuites. Envoyez-nous votre texte en complétant la carte-réponse en dernière page.

Micro Electronique - Micro Informatique

ELEMENTS ESSENTIELS DE L'ELECTRONIQUE ET DES CALCULS DIGITAUX

D. ULRICH

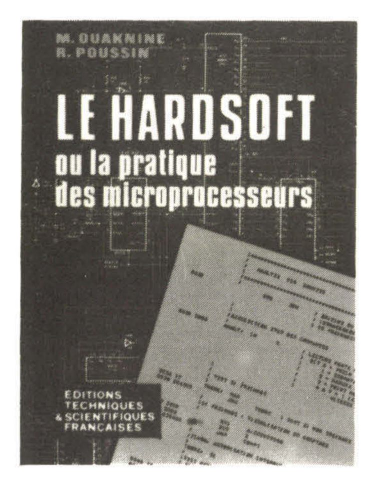
Logique électronique. Logique informatique. Calculateurs à circuits logiques. Réalisation des calculateurs. Le transistor en commutation. Multivibrateurs. Montages logiques de base. Fonctions logiques. Algèbre de Boole. Calculs binaires. 304 pages.

NIVEAU 3 ***PRIX : 95 F***



ÉDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES FRANÇAISES

2 à 12, rue de Bellevue 75940 Paris Cedex 19



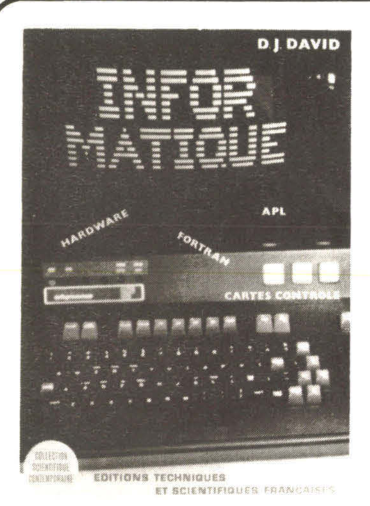
TECHNIQUES D'INTERFACE AUX MICROPROCESSEURS

LESEA et ZAKS (SYBEX)

Comment connecter un système à microprocesseur aux périphériques, depuis l'unité centrale jusqu'au clavier, télétype, disque souple, écran de visualisation, et interfaces analogiques. Techniques de test. 416 pages.

NIVEAU 2 ***PRIX 126 F***





INFORMATIQUE

D.J. DAVID

Cours d'initiation à l'informatique (ENS). Langages de programmation : Fortran, APL. Fonctionnement interne des ordinateurs. L'esprit informatique, modèles schématiques des applications, cartes-contrôle : IBM, CDC, UNIVAC, CII et Philips, 336 pages.

NIVEAU 3 ***PRIX 66 F***

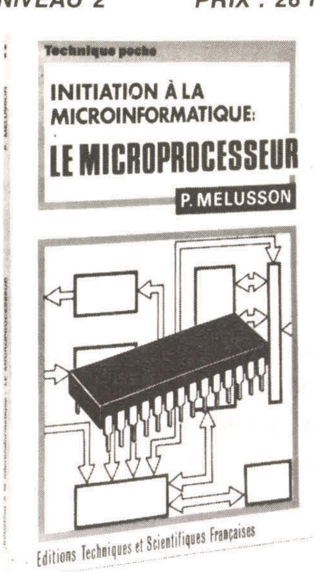
TECHNIQUE POCHE N° 4

INITIATION A LA MICROINFORMATIQUE LE MICROPROCESSEUR

P. MELUSSON

Qu'est-ce qu'un ordinateur. Langages. Calcul binaire. Codages. Fonctions logiques. Technologie et organisation des microprocesseurs. Les mémoires. Circuits et systèmes d'interface. La programmation. 136 pages.

NIVEAU 2 ***PRIX : 28 F***



LE HARDSOFT ou la PRATIQUE des MICROPROCESSEURS

M. OUAKNINE et R. POUSSIN

Principes généraux. Fonctionnement et jeu d'instruction d'un système construit autour d'un microprocesseur 8080A. Trois applications réelles avec schémas et programmes. Fonctionnement des dernières nouveautés 8048-Z80 - 8086. 254 pages.

NIVEAU 3 ***PRIX : 83 F***

LEXIQUE MICROPROCESSEURS

(SYBEX)

Dictionnaire anglais-français. 1 000 termes et abréviations. Définitions des composants par numéros, des signaux pour les bus S 100, RS 232C, IEEE 488. Adresses des fabricants et distributeurs. Table de conversion. Format Poche. 120 pages.

NIVEAU 2 ***PRIX : 20 F***

INTRODUCTION AUX MICROORDINATEURS INDIVIDUELS ET PROFESSIONNELS

R. ZAKS (SYBEX)

Ce livre vous permettra d'évaluer si vous devez utiliser l'un des nouveaux microordinateurs.
Comment choisir son système.
Définitions, pièges à éviter, programmation. Quel Basic ?
— Applications professionnelles et commerciales
— Choix des périphériques.

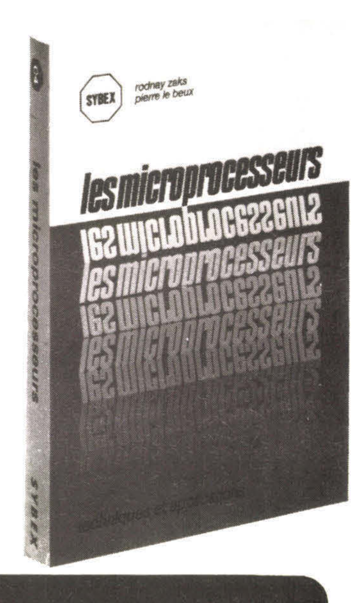
NIVEAU 1 ***PRIX 54 F***

LES MICROPROCESSEURS

ZAKS et LE BEUX (SYBEX)

Ouvrage de base conçu pour la formation. Concepts et techniques. Principes de bases jusqu'à la programmation. Techniques « standards ». L'interconnexion d'un système « standard ». Les problèmes liés au développement d'un système. 320 pages.

NIVEAU 2 ***PRIX : 98 F***



PROGRAMMATION DU 6502

R. ZAKS (SYBEX)

Ce livre présente l'ensemble des techniques nécessaires pour connecter un microprocesseur, tel que le 6502 au monde extérieur. Il apprend à réaliser de la musique par ordinateur, un système d'alarme sophistiqué, un régulateur de vitesse de moteur, un capteur de température, et bien d'autres applications. 280 pages.

NIVEAU 2 ***PRIX : 98 F***




Prix pratiqués par la

LIBRAIRIE PARISIENNE de la RADIO

43, rue de Dunkerque, 75480 Paris Cedex 10

AUCUN ENVOI contre remboursement. Port : Jusqu'à 30 F : taxe fixe 8 F. De 30 F à 100 F : 15 % de la commande (+ 4 F Rdé). Au-dessus de 100 F : taxe fixe 19 F.

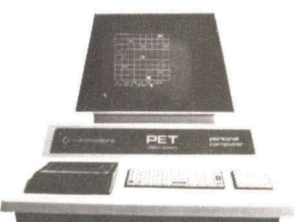
NIVEAU 1 : Initiation
NIVEAU 3 : Technicien spécialisé

Pour plus de précision cerclez la référence 193 du « Service Lecteurs »



ATTENTION :
à partir du 3 MARS 1980
NOUVELLE ADRESSE

Ouverture d'une Boutique Micro-Informatique
125, rue Legendre, 75017 PARIS
Tél. : (1) 627.12.43 — Métro : La Fourche
Ouvert tous les jours de 9 h à 19 h, sauf le dimanche
Démonstration-vente sur place
Vente par correspondance/commande par téléphone
Crédit



PET 2001
- Basic étendu résident sur mémoire morte (ROM)
- 7 K octets de RAM disponible utilisateur
- Moniteur vidéo incorporé au coffret unité centrale
- Ecran vert

Prix TTC : 6.640 F
(Vendu avec interface sonore gratuite)



PET CBM 3016/3032
- Basic étendu résident
- 16 K ou 32 K octets de RAM disponible utilisateur
- Ecran vidéo incorporé à affichage très fin
- Accès au langage machine

Prix TTC : 16 K : 8.100 F / 32 K : 9.850 F

LIBRAIRIE : 6502 Assembly Lang. Prog. (80 F TTC), 6800 Assembly Lang. Prog. (85 F TTC), Z-80 Assembly Lang. Prog. (89 F TTC), The Best of the PET Gazette (75 F TTC), More Basic Computer Games (62 F TTC), Best of Micro 6502 (85 F TTC), Introduction to TRS-80 graphics (85 F TTC), Programming in Pascal (103 F TTC), 32 Basic Programs for the PET (135 F TTC), Appleseed (20 F TTC), etc...

LOGICIELS : Orgue PET ou TRS-80 (60 F TTC), Microchess 1.5 TRS-80 (99 F TTC), Library 100 TRS-80 (400 F TTC), Soucoupes TRS-80 (60 F TTC), Le labyrinthe vivant TRS-80 ou PET (60 F TTC), Mur de briques TRS-80 ou PET (60 F TTC), Bridge Apple, TRS-80 ou PET (125 F TTC), Carnet d'adresses TRS-80 (200 F TTC), etc...

Interface sonore PET ou CBM (195 F TTC)
Interface sonore TRS-80 (85 F TTC)
Housse PET ou TRS-80 (49 F TTC)

(REVENDEURS ACCEPTÉS)

NOM .... PRÉNOM ....
ADRESSE COMPL. ....
....
□ Désire recevoir votre catalogue complet gratuitement
Je commande □ le(s) livre(s) ....
□ le(s) programme(s) ....
□ l'interface ....
Ajouter dans ce cas 10 F pour frais de poste
□ Ci-joint mon règlement de F : ....

ENVOYER A :

SIDEG 125 rue Legendre 75017 Paris

Pour plus de précision cerclez la référence 194 du « Service Lecteurs »

MICRO SYSTEMES
Leader de la presse micro-informatique

recherche

pour étoffer son équipe rédactionnelle

2 jeunes ingénieurs

Respectivement spécialisés (es) en micro-électronique et en micro-informatique, ils devront posséder de bonnes connaissances des microprocesseurs, micro-ordinateurs et de leurs langages de programmation.

Ils s'intègreront à l'équipe actuelle de la rédaction, adapteront et contrôleront l'ensemble des articles, animeront leurs rubriques, et définiront avec la Rédaction en chef la stratégie du journal.

Lieu de travail : **Paris**

Merci de prendre contact avec nous en téléphonant à Mademoiselle SALBREUX :

296.46.97

La rencontre des mondes de l'électronique et de l'informatique

MICRO SYSTEMES

au
Salon International des Composants
du 27 mars au 2 avril
(Porte de Versailles)

Que vous vouliez nous rencontrer pour faire avec nous le point sur le développement de la micro-informatique en France ou simplement voir notre premier prototype de voiture-robot, venez nous rendre visite au Salon des Composants:

Bt 1 - Stand 51 - Allée 2

Service « Lecteurs »

Pour obtenir des informations supplémentaires sur les publicités et nouveaux produits parus dans MICRO-SYSTEMES, utilisez notre carte **« Service Lecteurs »** ci-contre. Indiquez vos coordonnées et cerclez les numéros des publicités que vous avez sélectionnées dans la liste suivante :

Index des annonceurs

Pages	Noms	Cercler	Pages	Noms	Cercler	Pages	Noms	Cercler	Pages	Noms	Cercler
20	**Analog Devices**	112	110	**Helmac**	154	125	**Microdis**	161	169	**SIDEG**	194
133	**Auctel**	164	45	**Heathkit**	122	147	**Micromatique**	175	147	**Siemens**	174
82	**Calcomp**	133	4	**I.C.S.**	104	133	**MID**	163	151	**Siemens**	177
89	**Calcomp**	140	82	**I.E.C.**	134	98	**MISCE**	147	155	**Siemens**	181
144	**Ceditel**	172	36, 37	**ILLEL**	121	95	**MPU**	144	159	**Siemens**	185
55	**Celdis**	123	140	**ILLEL**	170	139	**Occitane**	169	73	**Sivea**	129
6	**Codelec**	106	64	**I.M.M.M.**	125	32	**Offshore**	119	148	**Sivea**	176
84	**Computex**	137	88	**Informatique**		78	**Omnibus**	132	156	**SMT**	183
22	**Data Soft**	114		**Assistance**	138	165	**Ordinat**	192	116	**Soamet**	156
110	**ECS**	153	8	**Institut**		7	**Ordisor**	107	144	**Someto**	173
22	**EFCIS**	115		**Control Data**	108	90	**PA Informatique**	142	134	**Spemi**	166
32	**Electronic J.L.**	120	152	**ISRE**	180	142, 143	**Pentasonic**	171	96, 97	**Sybex**	146
164	**Elektronikladen**	189	72	**ISS**	128	71	**Procep**	127	124	**Sybex**	160
103	**ERCEE**	184	9	**ITT**	109	88	**Provence Système**	139	70	**Symag**	126
168	**ETSF**	193	30	**IUT Orsay**	117	56	**Radio Plans**	124	155	**System Contact**	182
164	**Euromicro**	190	98	**Janal**	148	151	**R.T.F.**	178	5	**Tandy**	105
160	**Europe**		152	**Jaxton**	179	83	**SAARI**	136	174	**Techdata**	103
	Electronique	187	139	**K.A.**	168	21	**Sanyo**	113	94	**Techinnova**	143
30	**Eyrolles**	116	134	**Kovacs**	165	104, 105	**SCAIB**	151	76	**Tekelec**	130
115	**F.M.I.**	155	173	**Locasyst**	102	89	**SDSA**	141	103	**Theta Systemes**	150
117	**Foire de Lyon**	158	83	**MAELIG**	135	165	**SEFAR**	191	118	**Transcom**	159
126	**GENRAD**	162	10	**M.B.C.**	110	31	**Selfco**	118	163	**Transcom**	188
95	**GPS**	145	77	**Mekeirele**	131	138	**Setec**	167	108, 109	**Triangle**	152
2	**G.R.**	101	159	**Mektron**	186	12, 13	**SGS Ates**	111	117	**Triangle**	157

Ce numéro de Micro-Systèmes a été tiré à 86 000 exemplaires.

Bonus... MICRO-SYSTÈMES

Ce coupon réponse est votre ligne directe sur le bureau du Rédacteur en Chef de MICRO-SYSTÈMES.

Notez chacun des articles, de ce numéro, de 0 à 10 en cerclant la note qui vous paraît la plus appropriée. Les auteurs des deux articles primés recevront un bonus de 500 F et de 250 F basé sur vos votes.

Vos réponses nous aideront à réaliser la meilleure revue possible et nous vous en remercions.

Nous publierons le nom des deux auteurs primés pour chacun de nos numéros.

Résultat Bonus : N° 9 Janvier/Février.

1er Prix : La programmation des microprocesseurs (p. 65), de Patrick Jaulent qui recevra 500 F (moy. : 7,20).

2e Prix : Championnat de voitures-robots (p. 34) de J.-M. Cour qui recevra 250 F (moy. : 6,85).

Ce coupon est à retourner à **Bonus MICRO-SYSTEMES, 15, rue de la Paix, 75002 Paris.**

N°	Nom de l'article	Pages	Notes										
			Nul		assez bien		bien		très bien		excel-lent		fantas-tique
1	Naissance de l'industrie informatique	14	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	Le téléphone à clavier	23	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	Donnez un nom à votre entreprise	33	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	Naissance d'un Chip	38	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	1er Championnat de voitures-robots	46	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	Fiches : Les 10 microprocesseurs 8 bits	57	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	Une introduction aux microprocesseurs	65	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	Programmation en Basic	74	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9	Carte université	79	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	Programmation des microprocesseurs	85	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	Le Pascal	91	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12	Un PIA utilisateur pour MS1	99	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13	Présentation du langage APL	111	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
14	Les circuits digitaux	119	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15	Gestion de patrimoine	127	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10



Service Lecteurs

Ce service "lecteurs" permet de recevoir de la part des fournisseurs et annonceurs, une documentation complète sur les publicités et "nouveaux produits" publiés dans MICRO-SYSTÈMES.

Il vous suffit pour cela, de **cercler** sur la carte "Service lecteurs" le numéro de code correspondant à l'information souhaitée et d'indiquer très lisiblement vos coordonnées.

Adressez cette carte affranchie à MICRO-SYSTÈMES qui transmettra toutes les demandes et vous recevrez rapidement la documentation.

La liste des annonceurs, l'emplacement de leur publicité et leurs numéros de code, sont référencés dans l'index ci-contre.

Pour remplir la ligne "secteur d'activité" et "fonction," indiquez simplement les numéros correspondants en vous servant du tableau reproduit au verso.

Petites Annonces

Lecteur de MICRO-SYSTÈMES qui désirez échanger vos idées, vos programmes, acheter ou vendre du matériel d'occasion ou bien encore vous regrouper en club, nos annonces sont à votre service.

Envoyez-nous votre texte en complétant la carte-réponse "Petites Annonces" ci-contre.

Abonnement

Pour vous abonner à MICRO-SYSTÈMES, utilisez notre carte d'abonnement.

MICRO-SYSTÈMES est là pour vous conseiller et vous informer sur tout ce que la micro-informatique peut constituer de nouveau pour vous.

Ne manquez plus votre rendez-vous avec MICRO-SYSTÈMES. Abonnez-vous dès maintenant et profitez de cette réduction qui vous est offerte.

1 an - 6 numéros
France : 55 F
Etranger : 80 F

Service Lecteurs MICRO SYSTEMES N°______

Pour être rapidement informé sur nos publicités et "nouveaux produits", remplissez cette carte. (Ecrire en capitales).

Nom : ____________ Prénom : ____________
Adresse : ____________
Code postal : ______ Ville : ____________
Pays : ______ Secteur d'activité : ___ Fonction : ___

RÉDACTION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
PUBLICITÉ	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125
	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150
	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175
	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200
	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225
	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250



Affranchir ici



Petites Annonces
15, rue de la Paix
75002 Paris **France**





Bulletin d'abonnement à MICRO SYSTEMES

1 an - 6 numéros

Ecrire en CAPITALES, n'inscrire qu'une lettre par case. Laisser une case entre deux mots. Merci

Nom, Prénom

Complément d'adresse (Résidence, Chez M., Bâtiment, Escalier, etc.)

N° et Rue ou Lieu-Dit

Code Postal *Ville*

Dépt	Cne	Qtier

Ne rien inscrire dans ces cases

☐ Je m'abonne pour la 1re fois à partir du numéro paraissant au mois de ....
☐ Je renouvelle mon abonnement.

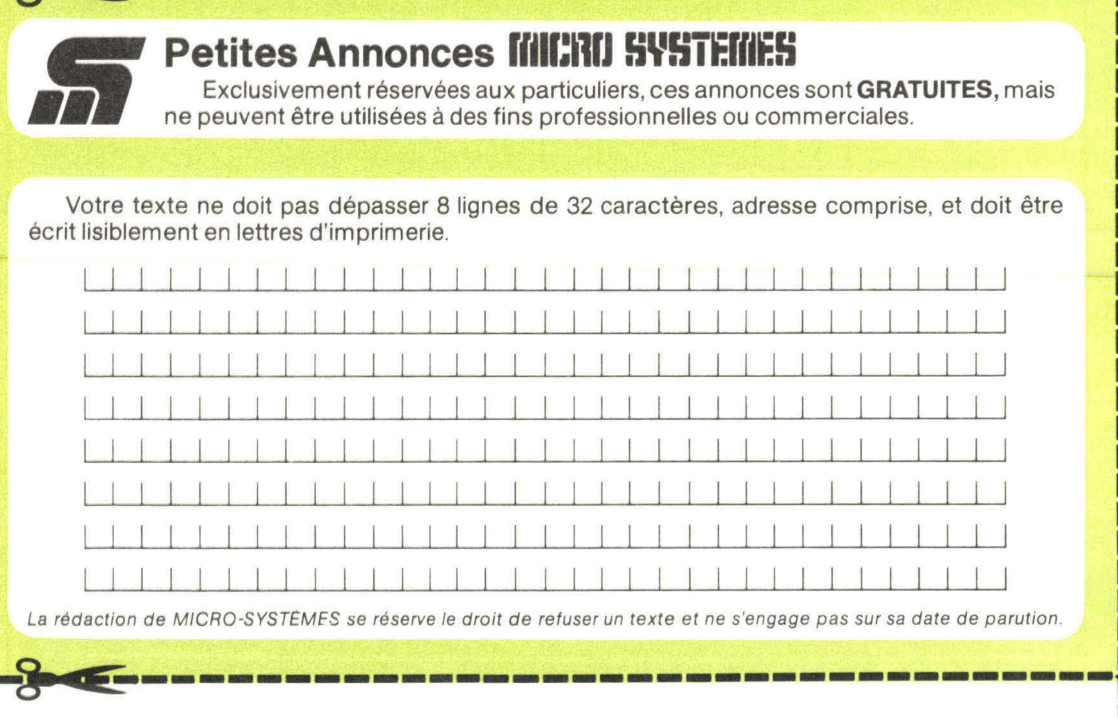
☐ Je joins à ce bulletin la somme de :
☐ 55 F pour la France
☐ 80 F pour l'étranger par :
☐ chèque postal
☐ chèque bancaire
☐ mandat-lettre
à l'ordre de MICRO-SYSTÈMES.

☐ mettre une croix dans la case correspondante.

Affranchir
ici



S.P.E. Publicité
2 à 12, rue de Bellevue
75940 Paris Cedex 19 - France



Petites Annonces MICRO SYSTEMES

Exclusivement réservées aux particuliers, ces annonces sont **GRATUITES,** mais ne peuvent être utilisées à des fins professionnelles ou commerciales.

Votre texte ne doit pas dépasser 8 lignes de 32 caractères, adresse comprise, et doit être écrit lisiblement en lettres d'imprimerie.

La rédaction de MICRO-SYSTÈMES se réserve le droit de refuser un texte et ne s'engage pas sur sa date de parution.

Carte à joindre au règlement et à adresser à :

MICRO-SYSTÈMES
Service des abonnements
2 à 12, rue de Bellevue
75940 Paris Cedex 19 - France





Service Lecteurs

Secteurs d'activité :

Recherche : 0
Enseignement : 1
Informatique - Microinformatique : 2
Electronique - Electrotechnique - Automatique : 3
Automobile : 4
Aéronautique : 5
Fabrication d'équipements ménagers : 6
Profession libérale : 7
Profession médicale ou paramédicale : 8
Autre secteur : 9

Fonctions :

Direction : 0
Cadre supérieur : 1
Ingénieur : 2
Technicien : 3
Employé : 4
Etudiant : 5
Divers : 6

Petites Annonces

Lecteur de MICRO-SYSTÈMES qui désirez échanger vos idées, vos programmes, acheter ou vendre du matériel d'occasion ou bien encore vous regrouper en club, nos annonces sont à votre service.

Envoyez-nous votre texte en complétant la carte-réponse "Petites Annonces" ci-contre.

Abonnement

Pour vous abonner à MICRO-SYSTÈMES, utilisez notre carte d'abonnement.

MICRO-SYSTÈMES est là pour vous conseiller et vous informer sur tout ce que la micro-informatique peut constituer de nouveau pour vous.

Ne manquez plus votre rendez-vous avec MICRO-SYSTÈMES. Abonnez-vous dès maintenant et profitez de cette réduction qui vous est offerte.

1 an - 6 numéros
France : 55 F
Etranger : 80 F



DISTRIBUTEUR NORTH-STAR

33 BIS, RUE DE MOSCOU, 75008 PARIS - TÉL. : 522.79.50

RECHERCHONS REVENDEURS SUR LA PROVINCE

- ☆ Systèmes complets de gestion avec logiciel
- ☆ Ordinateur Horizon II de NORTH-STAR
- ☆ Terminaux SOROC
- ☆ Imprimantes ANADEX, TEXAS INSTRUMENTS configuration de base (32 K) avec 2 diskettes (360 K) et visu à partir de 24 500,00 F Prix OEM sur demande
- ☆ Logiciel : NORTH-STAR BASIC 10, 12, 14 Digits, CPM, C-BASIC
- ☆ Produits Micro-Pro, traitement de textes, WORDMASTER, WORD STAR, TEX-WRITER, SUPER SORT I, II, III
- ☆ Produits LOCASYST, gestion, comptabilité, stocks.

DISTRIBUTEURS RÉGIONAUX

CYBERAL
24, Place Kléber, Maison Rouge
67000 Strasbourg - Tél. (88) 22.01.02

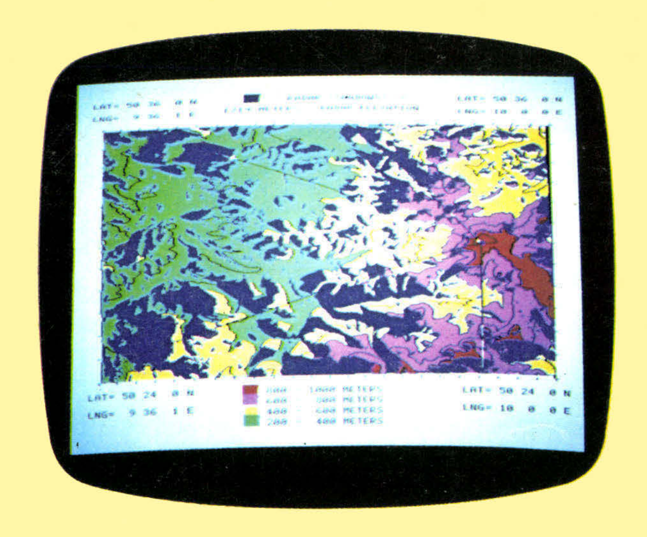
BOOLE INFORMATIQUE
«Les Facultés», Av. de l'Europe
13090 Aix en Provence - Tél. (42) 59.14.83

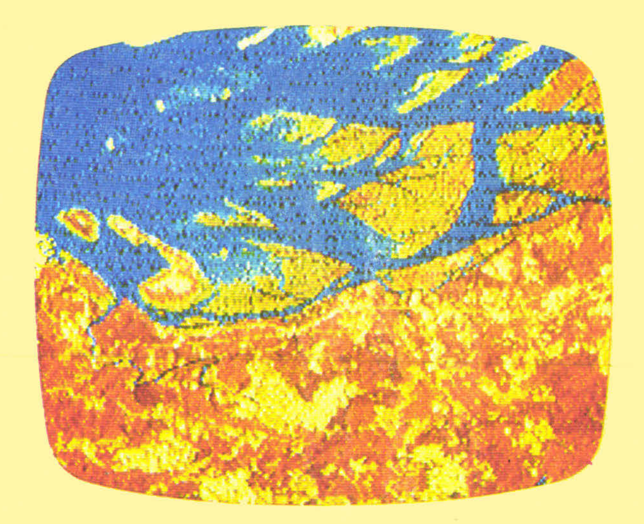
SYSTÈMES SPECIAUX POUR GÉOMÈTRES MESCHENMOSER - TOPOSERVICE
35-37, rue du Vieux Marché aux Vins
67000 Strasbourg - Tél. (88) 32.47.71

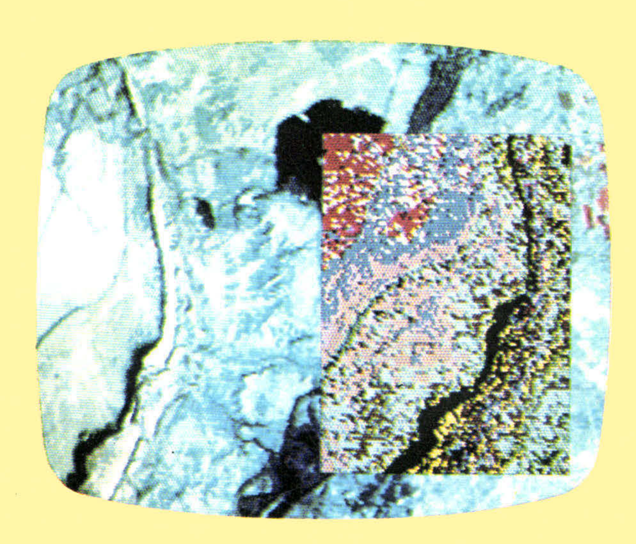
MIDI-MICRO-INFORMATIQUE
26, rue Maurice Fonvieille
31000 Toulouse - Tél. (61) 23.68.50

NORD MICRO-SYSTÈMES
25, rue St Jacques
59000 Lille

Pour plus de précision cerclez la référence 102 du « Service Lecteurs »







GRINNELL

SYSTEME MODULAIRE :

DU GRAPHISME

AUX TRAITEMENTS D'IMAGES

- Mode graphique et alphanumérique.
- Système de traitements d'images.
- Définition : de 256 x 256 à 1024 x 1024.
- Plus de 16 millions de niveaux de gris ou de couleurs possible.
- Générateur de pseudo-couleurs.
- Translation des niveaux de gris.
- Convolution d'images.
- Superposition d'images.
- Addition et soustraction d'images.
- Relecture mémoire.
- Fonction loupe (zoom) par facteur 1, 2, 4, 8.
- Déplacement d'images (PAN).
- Entrée Vidéo Camera (spectre visible ou infra-rouge).
- Sortie Vidéo sur 1 ou plusieurs moniteurs.
- Générateur de curseurs (jusqu'à 4).
- Manche à balai ou boule roulante.
- Interface Calculateur, type parallèle TTL, ou spécial.

TECHDATA assure la représentation en France des constructeurs suivants :

INTELLIGENT SYSTEMS CORPORATION
CHROMATICS
DELTA DATA SYSTEMS
GRINNELL SYSTEMS...



90, avenue Albert 1er
92500 RUEIL-MALMAISON
TÉL. : 749.47.65

Pour plus de précision cerclez la référence 103 du « Service Lecteurs »